TRATADO

DE

MECÁNICA PRÁCTICA

Y

Economia Politica

que con el titulo de Economia de máquinas y manufacturas escribió en inglés C. Babbage: traducido de la 3ª edicion y ampliado con notas,

Por D. José Diez Imbrechts.



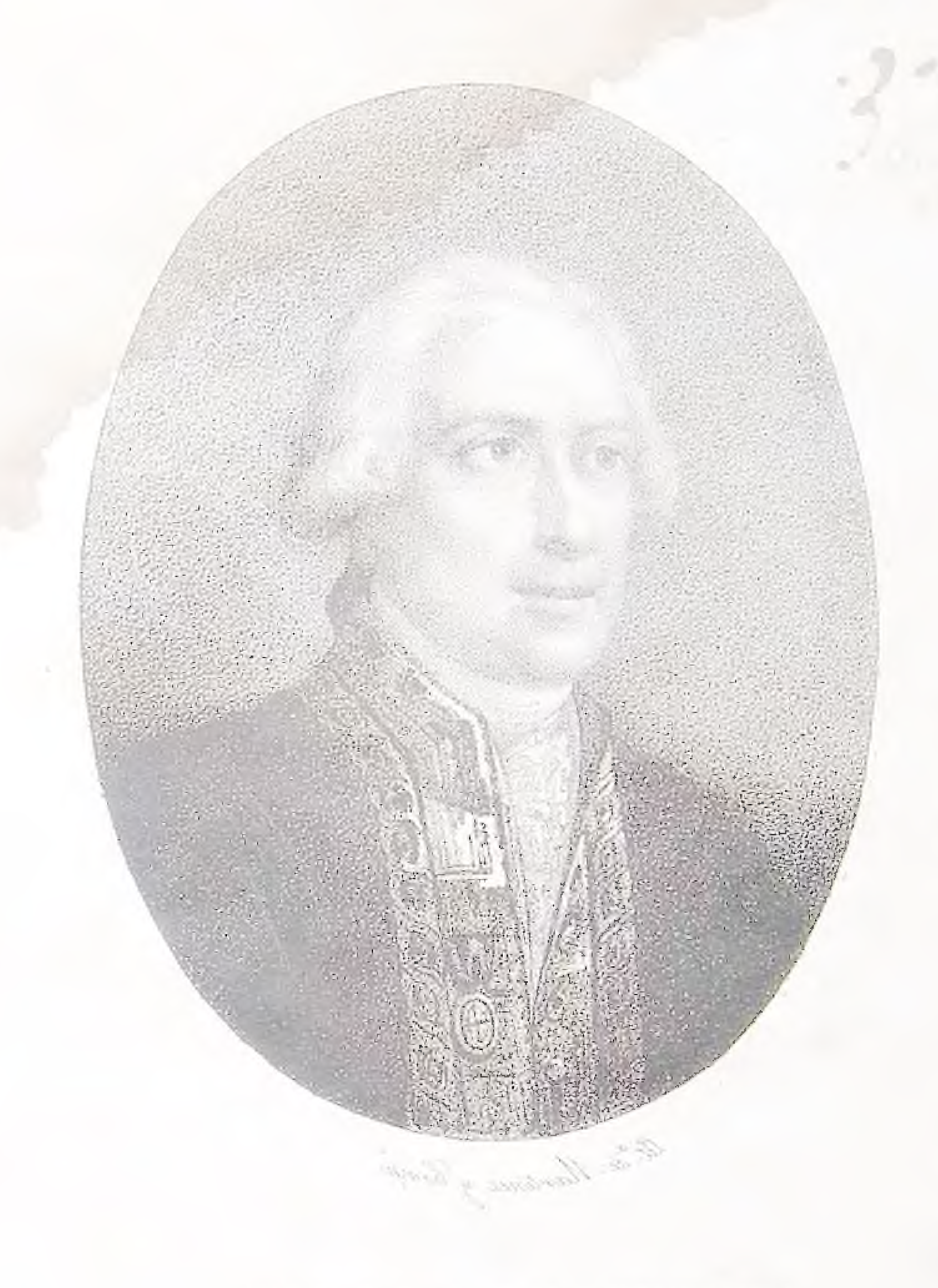
Litografia de Martinez y Compª en Madrid
Año de 1835.



Lit.ª de Martinez y Comp.ª

JOVE LLANOS.

Filosofo, politico y jurista
Legislador y sabio economista.



A
Don Antonio Alcalá Galiano.

Compatricio, condiscípulo, i compañero en esfuerzos patrióticos, i en persecuciones arbitrarias; á tí, Galiano, dedico el corto tributo de esta traduccion económica; á tí que, á nombre de la ciudad de nuestra cuna, defiendes gloriosamente en la tribuna nacional los intereses i los derechos de nuestra adorada patria.

José Diez Imbrechts.

SG

PROLOGO

DEL TRADUCTOR.

Al recorrer en el otoño de 1833 la Inglaterra (despues de haber atravesado la Francia) con ojos observadores, i especialmente para estudiar sus caminos de hierro, quedé sorprendido al notar la estension de su comercio, la grandeza de sus establecimientos, la regularidad de su administracion, la portentosa actividad de su industria, la difusion de las luces, la generalidad de las comodidades domésticas i conocimientos individuales, i las ventajas positivas de su civilizacion.

Admiré justamente sus diques de Londres i Liverpool, sobre el Támesis i el Mersei, en los que han sabido unir como el anillo al dedo los dos primeros elementos, la tierra i el mar; visité el profundo *tunnel*, bajo la madre de aquel caudaloso rio, como puente subfluvial; consideré la vasta i rica estension de su Metrópoli, desde la altura de la colosal cúpula de san Pablo, observé sus puentes suspendidos, i el *chain-pier* ó muelle-puente, avanzado al mar, en Brighton, donde solo sobre una cabeza, ó arranque, se lanza al mar un medio arco, sirviendo de muelle, por medio de cadenas de hierro; concepcion atrevida i proyecto gigantesco apenas posible de imaginar; gocé de la rapidez de sus comunicaciones por tierra i agua; ecsaminé sus carriles de

hierro, atravesando 32 millas en 90 minutos, con mayor comodidad i seguridad, que en el coche mejor montado, sobre el mas llano arrecife; quise investigar la complicada, pero evidente, facilidad de sus manufacturas i máquinas, i la rápida diminucion de precios de sus productos; últimamente, me cercioré de que en el solo mercado de Liverpool se venden diariamente, por término medio, dos mil pacas de algodon, ó sea millon i medio de quintales al año, para ser hilado, tejido i manufacturado en las fábricas del condado de Lancaster, i reesportado despues por todo el ámbito del mundo.

Al contemplar i calcular todas estas i otras maravillas del arte mas aprópósito para ocupar el entendimiento i cautivar la voluntad que para espresarse i describirse; yo, entusiasta i amante de mi pais, tomaba nota i apuntes de todo, proponiéndome transmitir mis sensaciones á mis conciudadanos, é inculcar en ellos la utilidad de la imitacion, única cosa que tendrian por ahora que hacer los españoles; pero ¡cuán impotentes eran estos esfuerzos mios, i cuán dificil encontraba poder realizar mis ideas! Pero tuve la suerte de instruirme por los papeles públicos de la celebridad de este tratado de C. Babbage, *sobre la economía de máquinas i manufacturas;* de que salieron tres ediciones en pocos meses, i al consultarlo i estudiarlo, ver que abraza mas de cuanto pude proponerme sobre la materia, i sobre todo mucho mas de lo que hubiera sabido reunir i combinar con mis cortos medios.

Asi pues, guiado por estos principios i animado por estos sentimientos, me dediqué á la traduccion de tan

interesante obra, donde el autor ha sido el primero que ha sabido confirmar con los resultados de la mecánica-práctica la teoría de la economía política, i hacer palpable las doctrinas abstractas por medio de los hechos; presentándolos en porcion de ejemplos escogidos que introduce como base de la riqueza de su raciocinio.

Este tratado se compone de dos partes. La primera es un compendio de mecánica-práctica que ofrece la mas completa descripcion de métodos, instrumentos é invenciones recientes, para hacer una esactísima aplicacion de la maquinaria á las artes útiles. La segunda es un curso de economía política destinado á esponer los efectos generales de la industria fabril, i para analizar las ventajas que se obtienen por el mas ámplio uso que permite hacer la maquinaria en favor de la produccion, riqueza i poblacion de los Estados.

Siendo de una importancia vital esta cuestion en el presente estado de las relaciones industriales i mercantiles de Europa, donde todos anhelan por ser productores i no consumidores de productos estraños (1), evitando ser tributarios de la industria agena; en ninguna parte puede estudiarse esta materia mejor que en Inglaterra, mediante el vasto campo que sus innumerables talleres i

---

(1) En Inglaterra ya descuella una secta económica, contraria á las prohibiciones en general de importacion i esportacion; proponiéndose aumentar asi los cambios de nacion á nacion, i consecuentemente sus productos naturales; pero en el estado de superioridad de la industria británica, esta teoría no puede reputarse imparcial.

sus progresivos inventos mecánicos presentan al calculador científico.

Por otra parte Londres puede ser considerado como un espejo parabólico, donde mejor i antes que en ningun otro punto coinciden i refractan los rayos de la luz de las ciencias i de las artes, i los análisis de su aplicacion, ya teórica, ya practicamente ecsaminados.

El autor ha sabido aprovechar estas circunstancias generales, sus conocimientos profundos i su disposicion particular, como matemático é inventor de máquinas.

No sienta principio alguno sin deducirlo de la evidencia de los datos, estados, cálculos i ejemplos de que oportunamente se vale.

Enlazada asi la teoría de la ciencia con la práctica, contiene este tratado una série de hechos i de principios que la robustecen i confirman de un modo nuevo i sólido; i que han de constituir en adelante la economía política casi en doctrina matemática en vez de puramente metafísica, como hasta ahora ha sido enseñada su historia, por medio solo de leyes generales y raciocinios abstractos.

Las observaciones metódicas y los cálculos esactos, sobre datos perfectamente ciertos y reconocidos, darán impulso i progreso á esta ciencia que llegará á ser mas clara cada vez, á proporcion que se aparte de la pedantería é *intelectualismo*, que se le ha agregado, en perjuicio de su estudio, del convencimiento de su utilidad i de sus resúltados positivos.

La economía política (segun mi definicion) es la ciencia que combina i demuestra los medios útiles, por

ocultos, remotos i esparcidos que se hallen, para producir ó aumentar riqueza, comodidad i trabajo, del cual, por consecuencia inmediata, resulten goces i ventajas sociales.

Todos los economistas modernos, desde Smith hasta nuestro coetáneo Florez de Estrada (2), analítico profundo, reconocen como incuestionable la base, (mucho mas de antiguo emitida que por aquel), de que el trabajo del hombre es el *único origen de toda riqueza*, deduciendo como consecuencia necesaria, que toda riqueza es producto de la industria humana.

Pero ninguno hasta ahora, que yo sepa, ha presen-

---

(2) Al trabajo del hombre es debido todo valor real; el trabajo es el que sacó al hombre del estado de salvage; el trabajo es el que en un pais civilizado le presenta para su uso productos de las cinco partes del mundo; él es el que desentierra los metales preciosos que la tierra cobija en sus entrañas, productos sin los cuales los pueblos cultos dificilmente podrian proporcionarse una mercancía universal para facilitar los cambios; él es el que estrae del fondo de los mares objetos tanto mas codiciados, cuanto es mayor la dificultad de obtenerlos. El trabajo es el que rompió los campos, descuajó los bosques, abatió las montañas, mitigó los climas, desaguó los lagos, agotó las minas, sujetó los rios, opuso barreras á los mares, domesticó los brutos, recogió i perfeccionó las semillas, i aseguró en su cultivo portentosos medios de multiplicar la especie humana. El trabajo es el que abrió los innumerables caminos, puertos i canales, sin los cuales los productos de los diversos distritos del globo no podrian llevarse de un punto á otro; él es el que ha cubierto la tierra de pueblos, i el Océano de naves. El trabajo es el que, proporcionando al hombre abundantes medios de subsistencia, desterró de los pue-

tado una definicion de la division racional i precisa de este trabajo humano, cual yo la concibo, para deducir de ella consecuencias utilísimas al progreso de la ciencia; aunque indirectamente, desde Bacon acá, el principio no esté desconocido por ningun economista.

Generalmente está concretada al trabajo material la idea que establece la medida ó valor de la riqueza. Yo desearia indicar la division de este trabajo (aunque con suma desconfianza de mi propia suficiencia) en tres clases distintas.

Trabajo material ó mecánico, trabajo mental ó intelectual, i trabajo moral. No moral en contraposicion de físico, que en este sentido el trabajo intelectual es moral tambien, sino en contraposicion de inmoral.

Todo trabajo tiene que participar del trabajo material ó mecánico; pero no todo trabajo material necesita del trabajo intelectual.

Todo trabajo intelectual necesita ocupar el ánimo i el cuerpo, para producirle ó transmitirle; pero no se infiere de ello que participe del trabajo moral.

---

blos industriosos las guerras perpetuas que se hacen las tríbus salvages para obtener una subsistencia mezquina i precaria; el trabajo es el que creó la virtud de la generosidad; el que hizo posibles los actos de beneficencia, i el que dió orígen i vigor á las leyes que protegen la vida i la propiedad individual; finalmente, el trabajo es el que ha proporcionado al hombre abatido i anonadado en la miseria i la barbarie riqueza i medios para ejercer sus facultades intelectuales, i lograr las mejoras sociales, que tanto distinguen á las naciones cultas i poderosas de las tríbus salvages i miserables. (Florez de Estrada, capítulo segundo, Curso de Economía política.)

Todo trabajo moral necesita en su aplicacion del intelectual i material.

Ejemplos. 1.° El hombre que saca agua, ó la conduce á hombros, apenas necesita para nada servirse de su capacidad mental; sus músculos le bastan, i con fuertes brazos conducirá *corporalmente* mas agua que el del 2.° ejemplo; pero con mayor fatiga le producirá menos jornal.

Este es trabajo material.

2.° Ejemplo. El que haya perfeccionado un tubo ó bomba para llevar el agua de abajo arriba, ó de derecha á izquierda para sus usos particulares, habrá necesitado calcular i discurrir para disminuir el trabajo material; pero en su uso podrá ser bien ó mal aplicado este trabajo, ó para regar su heredad, ó para anegar la agena; para uso peculiar i provechoso, ó dañoso á tercera persona, i nunca para comodidad pública i general.

Esta clase de trabajo es material é intelectual.

3.° El que haya combinado la construccion de un acueducto ó bomba de vapor, con la cual toda una poblacion pueda estar bien provista de agua, con el corto ausilio de surtidores ó hilos perfectamente distribuidos á todas las habitaciones &c., éste habrá realizado un trabajo material, intelectual i moral (3).

---

(3) »Sin necesidad de un solo aguador, por medio de máquinas, »se provee diariamente en Londres á ciento veinte i cinco mil ca- »sas de cincuenta i ocho millones de azumbres de agua, traida la ma- »yor parte desde una distancia de treinta i ocho millas. Por un pe-

Lo mismo el que haya verificado una estadística perfecta, de poblacion, de produccion, de profesiones i consumos para un uso político i provechoso de la sociedad en general: este habrá realizado un trabajo material, intelectual i moral: el que haya enseñado á otros la aplicacion de métodos, inventos i máquinas en favor de la industria &c.

A proporcion que estos diversos trabajos del hombre son mas profundos i complicados producen mas riqueza i mayor comodidad: asi esta teoría confirma la base ó acsioma económico de que el *trabajo es el orígen de la riqueza*; pero ademas la amplifica sirviendo de base para

---

»nique se ponen diariamente doscientas azumbres de agua en la pie»za ó piezas de la casa, segun mas acomode al propietario. Un solo cu»bo de cuatro azumbres, traido por un aguador desde media milla de »distancia, costaria á lo menos un penique (trece maravedís). Para »poder, por medio de aguadores, proveer á Londres de la cantidad »de agua que hoi consume, traida desde la misma distancia, el pre»cio de cada azumbre no bajaria de dos peniques, i el costo total »pasaria anualmente de nueve millones de libras esterlinas (nove»cientos millones de reales) i serian necesarios ochocientos mil »aguadores; esto es, un número cuadruplo de los trabajadores »que en el dia tiene Londres. Sin las máquinas para proveer de »agua, la poblacion de esta capital no podria llegar á la vigésima »parte de la actual. Si á esto se agrega el crécido número de »trabajadores que en toda la Inglaterra producen artículos para el »consumo de la capital, hallaremos que es asombroso el aumento de »la demanda de trabajo debido á las máquinas con que se provee de »agua á Londres, á pesar de no baber un solo aguador.» (The Workingman 's Companion).

nuevos corolarios que aumenten el círculo de conocimientos i confirmen los teoremas de la ciencia.

El trabajo, pues, es el único orígen de toda riqueza; pero mientras mas participe este trabajo de las esenciales cualidades de mental i moral, mas productiva será i mas beneficiosa la riqueza que de él emana.

Por el trabajo, Madrid, capital de nuestra España, posee tantos monumentos de ciencia i grandeza, palacios, templos, museos, teatros, paseos, fuentes, caminos, canales &c.; pero por falta de inteligencia del primer fundador de la Corte en Madrid, todo este inmenso trabajo i capitales invertidos no son tan útiles i productivos, como si la capital estuviese situada en sitio mas ameno, tierra menos árida, mas prócsima á rio caudaloso, ó al mar, i bajo clima mas grato i apacible.

Asi que la inteligencia preside al trabajo humano, i la moralidad á la inteligencia para obtener goces i ventajas sociales.

Es todavía bastante comun, por desgracia, en ciertos economistas i estadistas, no reconocer políticamente mas propiedad que la territorial, ó material inmueble: este es un error de mucha consecuencia que me propongo analizar en otro lugar con mas estension. Entretanto diré, como de paso, que los mismos que niegan esta ampliacion de propiedad para ejercer destinos políticos, no negarian á Miguel de Cervantes, ni á Bartolomé Murillo el crecido valor, como propiedad atendible, del ingenio del uno i del pincel del otro ¿Y cómo se estimulan, con esta negativa, los talentos análogos de los que succesivamente puedan competir en ingenio i ha-

bilidad con aquellos esclarecidos artistas? ¿Acaso esta clase de propiedad intelectual, llamémosla así, no interesa bajo el aspecto político que sea personalmente atendida, i no merezca representar políticamente derechos civiles?

En los siglos en que la espada conferia los de propiedad de las tierras, quitándolas á unos i dándolas á otros; en que al propio tiempo era legislador el mas fuerte, ú asociaba á las asambleas legislativas á sus *comites* ó compañeros, entre quienes dividia los despojos de la conquista, i las prerogativas del dominio, entonces estas leyes, llamadas aun fundamentales, escluian naturalmente todos los oficios mecánicos, i aun los reputaban viles i despreciables, siendo nobles solamente los que consistian en pelear, talar, quemar i bendecir estas depredaciones.

Pero hoi, que nadie duda, que estos oficios mecánicos son los que sostienen las monarquías i dilatan el dominio de las ciencias, única conquista sólida, parece que deberian estar menos desairados, si ya no mas atendidos políticamente.

O la política es la justicia aplicada á las naciones, bajo la basa de la conveniencia pública, ó es una algarabia, impropia de este siglo de cosas positivas, en que van desapareciendo rápidamente cuantas teorías especiosas ha inventado el egoismo, ó el prurito de paradojas para obscurecer la verdad i la razon pública. Esta triunfa, i sus principales armas las suministra la economía, ciencia no menos útil á los pueblos que fatal á sus opresores.

Las máquinas, métodos é inventos en favor de las

artes útiles, disminuyendo el tiempo, el trabajo i el gasto del hombre, estendiendo asi la esfera de sus conocimientos, i aumentando la perfeccion i utilidad de los objetos necesarios á su comodidad, á su conservacion i á su multiplicacion en el planeta, en que domina su especie, producen ventajas inesperadas, que cada una es gérmen fecundo de otras sucesivas é indefinibles.

Hacer prácticas, i conocidas estas ventajas, lo mas generalmente que se pueda, es el mas apetecible resultado del estudio de la economía-política, ciencia que entre nosotros está todavía en mantillas, por mas que hayamos tenido de mui antiguo grandes economistas por escritores, desde Damian de Olivares hasta el célebre Jovellanos (á pesar de su equivocada preferencia á la industria agrícola sobre todas las demas): pero es preciso acercar la doctrina á la realidad, á la manera que la semilla á la tierra para que produzca: i como debe acercarse el vellon sobrante de nuestras ovejas al cuerpo necesitado de mas de tres millones de españoles, que no conocen prácticamente la ventaja de los colchones.

Estos resultados inmediatos i evidentes son los que facilita la ciencia, estudiada, no como mera ostentacion i adorno superficial, sino como una fácil aplicacion de principios. Saber por ejemplo que el aguardiente cognac francés tiene en Inglaterra gran consumo i precio, i que nuestros viñedos de Castilla lo pueden dar de casi igual calidad á mitad de costo, adoptándose buenos alambiques, debe ser lo mismo que fomentarse por el Ministerio de lo Interior esta industria i esporta-

cion, para reportar riqueza, que alimente el cultivo, el tráfico, la navegacion i comercio. Saber que las pasas de Corinto son objeto de grandísimo consumo en la misma Inglaterra, debe ser lo mismo que aclimatar esta especie de sarmiento en nuestras ardientes vegas meridionales de Motril i Málaga; asi como ha sido fácil transportar la prensa hidráulica, ó de Bramah, desde Manchester á Montilla para los molinos de aceituna, ó como el método de dividir en hojas las pieles del ganado antes de curtirse ha sido introducido en Sevilla, ó el de tejar en Bélgica adoptado en la fábrica de vapor para tejidos de algodon, á las inmediaciones de la misma ciudad.

El menor ahorro de tiempo, de gasto, de trabajo i disgusto del hombre es una economía, i repetido i aprovechado este ahorro por millones de hombres forma un producto nacional i se convierte en economía-politica.

Con tal objeto he traducido este *Tratado*, corto en volúmen, pero grande en importancia, con el titulo, *de Mecánica práctica i de economía política* en vez del de *Economía de máquinas i manufacturas*, que el autor le dió, por juzgarlo mas adecuado á lo que en él se enseña, i mas demostrativo para llamar la atencion de la mayor parte de los lectores.

Sea cualquiera su mérito intrínseco i el de su traduccion, ella ofrece grandes dificultades por el atraso en que se hallan entre nosotros las artes, i de consiguiente el lenguaje, de que es necesario valerse, para espresar sus operaciones. Muchas de ellas nunca usadas en España, i por tanto falto el idioma de voces adecuadas,

que á veces hai que crear ó suplir imperfectamente. Sirva de ejemplo el papel que se usa para los billetes, ó notas de banco, que en Francia llaman de *filigrana*, i en Inglaterra de *plata* y en España no es conocido. Los mecanismos para contar por máquina, repetir, medir, copiar &c. Los métodos establecidos por los banqueros de Londres para saldar sus cuentas diariamente por medio de la oficina llamada *the clearing house*. La linterna mecánica de Davy &c.

Asi el lector sensato me dispensará una indulgencia necesaria; i ojalá este trabajo incite á otro para perfeccionarle. Por mi parte confesaré que esta traduccion me ha costado bastante trabajo *material* i *mental*, i quizá me atreveré á añadir *moral*, por el desinteresado i noble fin que me ha llevado de propagar el estudio i aficion en España, á una ciencia tan útil é indispensable á su prosperidad.

He tenido que añadir algunas notas para esclarecer ó ampliar el sentido; ó para enriquecer el catálogo de procedimientos i métodos, habiendo con este motivo tenido que visitar algun establecimiento, consultar algunos libros, algunos sábios i á muchos artistas, á cuyos servicios me confieso reconocido i personalmente obligado, para tributarles aquí la espresion de mi gratitud.

Por Real orden S. M. se ha servido mandar que los gastos de esta impresion sean del fondo de Balanza, destinado con acertada política al fomento de las artes; el costo de los grabados se ha hecho por el traductor.

PRÓLOGO DEL AUTOR.

El presente volúmen puede considerarse como una de las consecuencias de la máquina calculadora, de que hace tanto tiempo me ocupo. Esto me indujo hace diez años á visitar i recorrer, tanto en Inglaterra como en el Continente, un gran número de talleres, de fábricas i de establecimientos industriales, para adquirir nociones prácticas i conocimientos personales de los distintos recursos que ofrece la maquinaria. Me acostumbre insensiblemente á hacer aplicaciones á este arte de aquellos principios generales, con que me habian familiarizado mis anteriores estudios. Asi llegué á saber tantos métodos curiosos i tantos hechos interesantes, como reflecsiones análogas me sugirió su conocimiento, induciéndome á creer útil la publicidad de algunos, para las muchas personas que se dedican á estudiar i profundizar esta clase de investigaciones, que por incidencia solamente han escitado mi curiosidad i ocupado mi imaginacion. Con este fin me propuse dar á luz esta obra, como un curso de lecciones para la Universidad de Cambridge, idea que en lo sucesivo hube de abandonar. La parte mas importante se publicó, sin embargo, en los primeros capitulos de la seccion mecánica de la *Enciclopedia Metropolitana.*

No he intentado presentar una enumeracion completa de los principios mecánicos que rigen en la apli-

cacion indefinida de la maquinaria á las artes; pero he procurado presentar á mis lectores aquellos que he considerado mas importantes, sea para comprender las operaciones de las máquinas, ó para facilitar á la memoria los medios de clasificar i ordenar los hechos que estan ligados con su uso.

Aun menos he intentado ecsaminar todas las cuestiones espinosas de economía-política, que se hallan estrechamente enlazadas con estas investigaciones. Entre la inmensa variedad de hechos que he tenido á la vista, era imposible dejar de discernir, ó de imaginar algunos de los principios que prevalecian en muchos establecimientos; i despues de haberlos traslucido, el deseo de confirmar ó robustecer tales conjeturas añadió nuevo interés á mis observaciones.

Varios de los principios que propongo, creo que no han salido á luz todavía. Asi ciertamente lo creí, con respecto á la esplicacion que doi de la *division del trabajo*; pero por datos posteriores supe que Mr. Gioja se habia anticipado á mi, i puede suceder mui bien que nuevos conocimientos me desengañen, de que algun otro de los principios que creo originales sean de anteriores economistas, á cuyo mérito pueda yo aparecer injusto, por falta solo de antecedentes de la parte histórica del asunto de que trato.

La *verdad* de los principios que establezco es mas importante, sobre todo, que su *orígen*, i en la utilidad de ecsaminarlos, i de sustituirles otros mas correctos, si alguno resultase defectuoso, no debe suscitarse la mas remota duda. Mucho se ha ecsagerado desgraciadamen-

te la dificultad de comprender los métodos de fabricar i de producir. Indudablemente que para ecsaminarlos con ojos fabriles, é inclinar á otros á que los repitan, se necesita de mayor habilidad i conocimientos prévios del asunto que para entender meramente sus principios i recíprocas relaciones, á lo que pueden aspirar todas las personas que hayan gozado de una educacion mediana.

Los que obtienen un puesto distinguido en paises fabriles carecen de toda escusa, si absolutamente ignoran los principios, cuyo ámplio desarrollo ha contribuido á su engrandecimiento. Los hombres acaudalados apenas pueden ser indiferentes á los métodos que, prócsima ó remotamente, han sido el manantial fecundo de su riqueza. Los que gozan de cierta medianía tampoco pueden hallar otra ocupacion mas interesante ni instructiva.

He procurado omitir, en cuanto me ha sido posible, todos los términos técnicos, i describir en lenguage conciso las artes i oficios que me he propuesto analizar. Al rozarme con los principios mas abstractos de que está herizada la economía-política, despues de esplicar sucintamente las razones en que se fundan, he tratado de apoyarlas con hechos i anécdotas que, al paso que amenizasen é instruyesen á los jóvenes con ejemplos, impulsase á los de mayor madurez i juicio á meditar ampliamente sobre las conclusiones generales á que tienden. Me he esmerado en robustecer i desenvolver los principios que he adaptado, inducido por las observaciones de otros; i en esta tarea me contemplo singular-

mente afortunado. Los informes i dictámenes de las comisiones de la Cámara de Comunes sobre varios ramos de comercio é industria, i los testimonios i sumarias que en diferentes períodos han publicado sobre ambos ramos de prosperidad, estan llenos de datos i noticias de la mayor importancia i del mayor valor por las circunstancias en que han sido recogidos. He bebido con frecuencia en estos manantiales puros, i ellos han aumentado mi confianza con el apoyo que han prestado á mis ideas.

Carlos Babbage.

Dorset--Street. Manchester Square 11 febrero 1833.

NOTA. *Las notas puestas al pie, en el testo del siguiente tratado que llevan la letra A son del autor, i las que llevan la letra T del traductor.*

TRATADO
DE MECANICA PRACTICA
Y
DE ECONOMIA POLITICA.

INTRODUCCION ANALITICA.

Manifestar los efectos i las ventajas que se siguen de la adopcion de instrumentos adecuados, útiles i herramientas oportunas i de máquinas coordinadas, procurando clasificar sus diversos modos de accion, i describiendo tanto las causas, como las consecuencias de la aplicacion de estos medios mecánicos para suplir i ausiliar la fuerza i la destreza del hombre; tal es el objeto importante de esta obra.

Lo primero que llama nuestra atencion es el conjunto de consideraciones mecánicas que se enlazan con este asunto, i á su esposicion general se contrae la primera parte. El capitulo primero contiene aquellas observaciones fundadas sobre principios generales de donde nacen las ventajas de la maquinaria, i los nueve subsecuentes ofrecen un analisis prolijo de principios de una naturaleza menos general. El capítulo undécimo abraza numerosas subdivisiones, i presenta una clasificacion importante i muy amplia de los diferentes métodos en que se emplea el talento de imitacion. El duodécimo i último de la primera parte tiene por objeto algunas indicaciones oportunas á las personas que se propongan visitar estudiosamente las fábricas i artefactos.

La segunda parte de la obra, despues de un artículo preliminar sobre la diferencia que ecsiste entre hacer i manufacturar, se estiende en la discusion profundamente importante de

muchas cuestiones de economía política que se enlazan con el asunto de esta obra. Se hallan tan encadenadas, á mi parecer, estas cuestiones generales con la organizacion doméstica i economía interior de los establecimientos industriales, que hubiera sido desacertado el separar ambos objetos. El último capítulo de esta seccion, i de la obra entera, hace ver el desarrollo futuro á que puede elevarse la industria por medio del influjo de la ciencia.

En tiempo de Cárlos II, cuando ingleses ni franceses estaban tan adelantados en la ciencia económica, digeron á aquel monarca, último vástago de la casa de Austria, nuestros sábios economistas Alvarez Osorio y Martinez de la Mata, que si queria evitar los males producidos por el contrabando estranjero aumentase el fomento de las fábricas i la mejora de sus productos; espresándose el último en estos términos dignos de insertarse aqui como epígrafe á este tratado.

Ninguna monarquía ha sido dueña de tantas riquezas como España ha tenido, i por fiarse de ellas mas que de las artes, con que las pudiera haber conservado, ha perdido sus fuerzas. Porque son mas poderosas las artes para conservar potencia que las grandes riquezas i minas; porque todo tiene fin sin ellas i la virtud de las artes no: demas que son las artes para con las riquezas lo que la piedra iman para con el hierro porque las tira para sí de las partes mas remotas. (T).

PRIMERA PARTE.

CAPÍTULO I.

Causas de las ventajas de las máquinas i del establecimiento de las fábricas.

1. Quizá no hay circunstancia que caracterize mas particularmente á la nacion inglesa, que ese conjunto de habilidad i esmerada perfeccion con que se distingue de las demas, por efecto de la invencion de instrumentos, máquinas i métodos para producir la porcion de comodidades de la vida, de que hacen tanto uso todas las clases de la sociedad. Apenas puede concebirse la perseverancia, las meditaciones, los ensayos repetidos, i las felices combinaciones del ingenio, que han sido necesarias para crear nuestras fábricas i conducirlas por grados á su actual estado de escelencia. Si miramos en derredor de nuestras habitaciones, si entramos en esos almacenes i talleres de toda especie de artículos, ya sea de lujo ó de comodidad, notaremos en la historia de cada artefacto una série de tentativas para mejorar las que han salido fallidas, pero que han ido progresivamente abriendo el camino para llegar al punto de perfeccion que hoi admiramos; i en el arte de construir aun los mas insignificantes, observaremos métodos dignos de escitar nuestra admiracion por su sencillez, ó de absorver la imaginacion por sus inesperadas consecuencias.

2. La reunion de habilidad i ciencia que se ha empleado para disminuir las dificultades en la fabricacion de objetos manufacturados no ha sido únicamente provechosa al pais en que se halla concentrada, sino que aun los mas lejanos han participado de sus ventajas. Los voluptuosos naturales del Orien-

te (1) i los semi-salvajes de los desiertos de Africa, pagan juntamente su tributo á nuestros telares i fábricas, cuyos productos han llegado á aquellas remotas regiones aun antes que nuestros mas osados viageros (2). El algodon de la India se conduce por bageles británicos, dando vuelta á la mitad de nuestro planeta, para ser tejido por la industria inglesa, i reesportado luego por capitales ingleses vuelve á las llanuras de su nacimiento, para que otra vez le compren los dueños de la tierra que le produjo á un precio inferior al que su tosca maquinaria les permite manufacturarlo (3).

3. El cuadro que sigue, tomado de la obra de R. Jones. *Ensayo sobre la distribucion de la riqueza*, dará una idea de la proporcion de la poblacion inglesa que se ocupa en las manufacturas, con respecto á la que se dedica á la agricultura.

Para cada cien individuos empleados en la agricultura ecsisten.

En Bengala......	25 no agricultores.
En Italia.........	31.
En Francia......	50.
En Inglaterra....	200.

Esta superioridad numérica de los que no cultivan la tierra aumenta de dia en dia en Inglaterra; cuyo hecho se comprueba, tanto por el dictámen de la comision que en julio de 1830 nombró la cámara de los comunes para el ecsamen del progreso de

---

(1) Los pañuelos de seda en imitacion de los de la India, fabricados en Glasgow han sustituido hace tiempo á los legítimos i se consumen ahora en grande cantidad por los naturales y los chinos (Crawford : Descripcion del Archipiélago indio vol. 3, fol. 505.)

(2) El capitan Clapperton en la relacion de su visita al sultan Bello, dice : Las provisiones se me enviaban de la mesa del sultan en platos de peltre con la marca de Londres, i aun recibí un pedazo de carne en una palangana blanca de fábrica inglesa. (Viage de Clapperton pág. 88.)

(3) En Calcuta, de donde deriva el nombre de calico de cierto tejido de algodon, el precio de los jornales equivale á la séptima parte del que se paga en Inglaterra, y sin embargo el mercado está provisto de los productos de nuestras fábricas (A). (El calicó es lo que llamamos percal ó coco en España.)

las fábricas, cuanto por la evidencia aun mas reciente del último censo de la poblacion inglesa. De ella he sacado el estado siguiente.

Aumento de poblacion por cada centenar de individuos en las grandes ciudades manufactureras, comparado con el de toda Inglaterra en el mismo tiempo.

Nombres de las Plazas.	1801 á 1811.	1811 á 1821.	1821 á 1831.	Total. 1801 á 1831.
Manchester.	22.	40.	47.	151.
Glasgow.	30.	46.	38.	161.
Liverpool (1).	26.	31.	44.	138.
Nottingham.	19.	18.	25.	75.
Birmingham.	16.	24.	33.	90.
Gran-Bretaña.	14. 2.	15. 7.	15. 5.	52, 5

(1) Aunque Liverpool no sea una ciudad fabril sin embargo se ha colocado en esta lista por sus relaciones con Manchester, de la que viene á ser el puerto.

De modo que en estos tres períodos de á 10 años se ha acrecentado en cada uno prósimamente un quince por ciento la poblacion general de Inglaterra, lo que hace sobre cincuenta i dos por ciento en el período total de 30 años, mientras que en el propio tiempo la poblacion de estas grandes ciudades ha aumentado ciento veinte i tres por ciento, tomando un término medio. Despues de un dato de esta naturaleza no hai necesidad de buscar otros; él solo basta para manifestar de cuanta importancia puede ser, el dar bien á conocer i hacer comprender el valor de sus manufacturas á un pueblo cuya prosperidad está tan íntimamente enlazada con ellas.

4. De tres causas principales parece que provienen las ventajas de las máquinas i manufacturas.

1.ª La fuerza añadida á la del hombre.

2.ª La economía de tiempo del jornalero.

3.ª La trasformacion, en productos de un valor mercantil, de materiales al parecer inútiles i sin valor.

5. *Fuerza añadida á la del hombre.* Solo esta indicacion basta para recordar la fuerza que proporciona el uso del viento, del agua i del vapor. He aqui sin duda grandes incrementos para el poder humano, de que hablaremos mas adelante. Hai sin embargo otras causas de acrecentamiento de fuerza humana, por las cuales la natural de un hombre produce un efecto mucho mas considerable que si la ejercitara sin su cooperacion, i á esto limitaremos ahora nuestras observaciones.

La construccion de templos, palacios i sepulcros parece fué la primera ocupacion de la industria primitiva de las sociedades humanas, al entrar en la carrera de la civilizacion. Esas enormes piedras, penosamente arrastradas fuera de sus canteras naturales, para suministrar pábulo al orgullo ó á la piedad de los fundadores de semejantes monumentos, escitan todavía el asombro de la posteridad largo tiempo despues de haberse perdido en el olvido el objeto i el nombre de aquellos fundadores. Para mover tan pesadas moles fue necesario usar de diversos grados de fuerza, con arreglo á la ciencia mécanica de la gente empleada en su trasporte. La suma de potencia indispensable para tal operacion era mayor ó menor segun los distintos métodos empleados para su conducion. Esto lo demuestra matemáticamente el siguiente ensayo, referido por *Rondelet en su arte de edificar.*

	Se hizo este ensayo con una gran piedra cuadrada de peso de.	1080 lib.
1.º	Para arrastrar esta piedra sobre una superficie horizontal de la misma cantera toscamente nivelada, se necesitó una fuerza igual á.	758.
2.º	La misma piedra arrastrada sobre tablas de madera ha necesitado una fuerza de	652.
3.º	La misma, colocada sobre una plataforma	

de madera i arrastrada sobre un piso de lo mismo, ha necesitado. . . . . . . 606.

4.° Habiendo enjabonado las dos superficies de madera, á fin de que resbalase la una sobre la otra, no fué necesario mas que 182.

5.° La misma piedra, colocada ahora sobre rodillos de tres pulgadas de diámetro i puesta en movimiento sobre la superficie de la misma cantera, solo ha requerido una fuerza de. . . . . 34.

6.° La misma, rodando sobre tablas de madera, ha cedido á un esfuerzo de. . . . 28.

7.° Por último, cuando los rodillos se han colocado entre los dos tabl. dos la piedra se ha movido con solo la fuerza de. . . . 22.

De esta esperiencia resulta que;

1.° Para arrastrar una piedra sobre un suelo escabroso i firme se necesita emplear una fuerza con respecto á su peso, de poco mas de. 2/3

2.° Sobre un piso de madera. 3/5

3.° De madera sobre madera. 5/9

4.° Enjabonadas las superficies. 1/6

5.° Con rodillos sobre el piso de la cantera. 1/32

6.° Con rodillos sobre madera. 1/40

7.° Sobre rodillos entre madera. 1/50

Asi se vé que conforme ha ido creciendo el saber, i á cada nueva aplicacion de método ó instrumento nuevo, el trabajo corporal del hombre ha esperimentado una diminucion sensible. El que ideó primero colocar los rodillos debajo de la piedra inventó un instrumento que proporcionó un quintuplo de fuerza; el que tuvo la ocurrencia de enjabonar las superficies se puso en estado de mover, sin mayor esfuerzo, una mole de tres veces mas peso del que antes apenas podia (1).

---

(1) Una prueba bien palpable de la eficacia de las materias grasas para disminuir la frotacion se observa en Amsterdan, donde los conductores de los trineos para el trasporte de las mercaderías volumi-

6. *Economía de tiempo del jornalero.* Esta es la ventaja inmediata de las máquinas, respecto á las manufacturas. Sus resultados son de tanta importancia i estension que, queriendo generalizar el asunto, hubieramos podido, bajo esta sola definicion, abrazar casi todas las ventajas de las máquinas; pero para mayor inteligencia de la materia hemos preferido poner de manifiesto principios menos latos, i mas conecsos, i como ofrecerémos al lector en las páginas siguientes numerosos ejemplos acerca de la economía del tiempo, nos contentaremos por ahora con algunas aclaraciones respecto de este punto capital.

Como ejemplo, bien convincente de su provechosa aplicacion, puede citarse el uso de la pólvora para volar los montes de piedra viva. Con el precio de pocos dias de jornal se pueden comprar muchas libras de este artículo inflamable, que empleado en tal objeto produce á veces i en un instante resultados asombrosos que, aun con las mejores herramientas, exigirian muchos meses.

Uno de los tajos sacados de las canteras que proveyeron material para la escollera de Plimouth tenia 26½ pies de largo, 13 pies de ancho y 16 de alto. Para estraer esta mole de 4800 pies cúbicos i que pesaba sobre 400 toneladas (8800 quintales) solo se necesitaron tres cargas de mina. Las dos primeras de á 50 libras de pólvora se volaron sucesivamente dentro de un taladro de 13 pies de profundidad, cuyo calibre ó diámetro era de tres pulgadas en su boca i de dos i medio en el fondo. La tercera carga de 100 libras se colocó en la grieta que hicieron las dos primeras esplosiones. Asi que cada libra de pólvora desgajó de la boca dos toneladas de volúmen ó cerca de 4500 veces su propio peso. La pólvora costó 6 lib. st. (600 rs. vn.) El taladro ocupó á dos hombres durante dia i medio, i costó cerca de 9 shillings (44 rs. vn.) i el importe del producto obtenido en este tiempo, i con este costo, fue de 45 lib. st. (4500 rs. vn.)

7. El sencillo instrumento de tubos de estaño produce una economía considerable de tiempo, trasmitiendo por ellos la voz

---

nosas, llevan en la mano una cuerda untada con sebo, que hacen pasar de cuando en cuando por bajo del trineo para que este se engrase pasando por encima (A).

de un punto á otro en los grandes edificios i fábricas, llevando asi en un instante las órdenes del amo ó gefe, sin moverse este, ni los empleados del establecimiento. Este medio está en práctica en algunas de las tiendas, escritorios i fábricas de Londres i puede adoptarse ventajosamente en el interior de las casas, con especialidad en las mas estensas, donde serviria para pasar las órdenes desde los cuartos, donde se educan los niños hasta la cocina, ó desde la azotea á la cuadra. Este método ofrece doble utilidad, ya porque economiza todo el tiempo perdido por el criado ó artista en ir i venir: i ya porque escusa al amo de todo recelo de incomodar al criado, recelo que le impide á menudo satisfacer algun deseo, ó le hace pasarse sin algunas cosas, como no sean de importancia, cuando considera que su criado tiene que subir ó bajar algunos pisos para saber lo que pide, luego bajar para buscar lo que le mandan, venir con ello, i volver otra vez á su puesto. Aun no se ha determinado con esactitud hasta que punto puede usarse semejante medio de comunicacion, i este seria un objeto interesante de averiguar. Suponiendo que pudiera adoptarse entre Londres y Liverpool, se pasarian 17 minutos antes que las palabras pronunciadas en una de las estremidades del tubo recalasen á la del otro.

8. El arte de cortar el cristal con el diamante ha adquirido de algun tiempo á esta parte una perfeccion de grande importancia. Segun el método practicado hace 20 años se engarzaba el diamante en un pequeño aro de hierro: de este modo el aprendiz de vidriero hallaba mucha dificultad para servirse diariamente de su instrumento, i al cabo de 7 años de aprendizage muchos estaban poco adelantados en su arte. Esto dependia de la dificultad de hallar el ángulo esacto en que corta el diamante, i hallado ya, dirigirlo sobre el cristal de un modo conveniente. Un instrumento nuevo ha proporcionado economizar casi toda esta pérdida de tiempo en el aprendizage, como tambien la del cristal que se destruia por no saber cortarlo bien. El diamante está fijo en una pieza pequeña de cobre cuadrada, estando su filo casi paralelo á uno de los lados del cuadro. Teniendo el obrero esta punta del diamante apretada contra una regla prueba su corte, limando una i otra vez por el lado del cobre, hasta que encuentra que el dia-

mante traza una línea sobre el cristal. Entonces el diamante i su montura se adhieren á un cabo semejante á un lapizero por medio de un gozne que permite un pequeño movimiento angular. De esta manera cualquiera puede aplicar en seguida la punta cortante en su ángulo conveniente con la que tenga el lado de cobre, apretando sobre la regla i aun cuando el cabo, que tiene en su mano, se desviase un poco del ángulo deseado, no por eso resultaria irregularidad sensible en la posicion del diamante, i el corte faltará rara vez.

La dureza relativa del diamante, segun sus diversas inclinaciones ofrece un hecho singular. Un artista esperimentado, i en cuyo juicio confio mucho, me ha referido que habia visto aguzar un diamante durante tres horas en una rueda de afilar de hierro colado con polvo de diamante, sin hacerle esperimentar la menor alteracion, mientras que este mismo diamante, una vez cambiado su plan de inclinacion respectivo á la superficie aguzante, tuvo su punta afilada mui pronto.

9. *Empleo de materiales de poco valor.* Las pieles ó tripas que los batidores de oro ó batihojas ponen entre sus hojas son residuos animales. Los cascos de los caballos, las pezuñas del ganado i otros desechos corneos, se emplean en producir el prusiate de potasa, esa sal hermosa cuyos cristales amarillos se ven en la mayor parte de las droguerías. Las cacerolas i sartenes de nuestras cocinas bien pueden estar completamente inútiles para el uso i abandonadas por el estañador, i sin embargo no por eso han perdido todavía todo su valor. Encontramos por las calles carros cargados con marmitas viejas de lata, paletas de hierro i otros trastos inútiles que no han concluido todavía su carrera industrial por rotos i despreciables que parezcan. Los pedazos mejores se cortan en tiras pequeñas, i toscamente barnizadas de negro se emplean por los cofreteros, talabarteros i botoneros que guarnecen los ángulos de sus baules i monturas, ó las convierten en hormillas; el resto lo aprovechan nuestras manufacturas de productos químicos, que lo emplean combinadamente con el ácido piroligñoso para preparar un tinte negro que usan los que estampan tegidos de algodon.

10. *Utiles é instrumentos.* No se puede definir de un modo exacto la diferencia entre un útil i una máquina; por otra

parte esta distincion no es necesaria para una esplicacion vulgar de estos términos. Generalmente un útil es mas sencillo que una máquina; por lo comun del primero se usa con la mano, mientras que el motor de una máquina frecuentemente es un animal, el vapor, el agua &c. Las máquinas mas sencillas se componen á menudo de un bastidor con muchos útiles colocados en orden i puestos en accion por su palanca respectiva. Para indicar las ventajas de los útiles comenzaremos por algunos de los mas sencillos.

11. La operacion de ordenar 20000 agujas echadas sin órden dentro de una cajita, mezcladas i confundidas en todas direcciones, i de alinearlas paralelamente, ofreceria á primera vista un trabajo sumamente fastidioso. Ciertamente que si fuese necesario separarlas una á una, semejante tarea duraria muchas horas. No obstante en la fabricacion de las agujas, se repite esta operacion muchas veces i se ejecuta en algunos minutos por medio de un útil mui sencillo. Consiste este en una cajita chata á manera de artesa, cuyo fondo es un poco cóncavo. Se ponen dentro las agujas i se sacuden de una manera ideada al propósito, dando á la vez á las agujas un ligero movimiento de arriba á bajo, i á la caja un corto movimiento longitudinal. Facilita su coordinacion la misma forma de las agujas; porque si se exceptua el caso, mui remoto, en que dos agujas se crucen una sobre otra, todas ellas formarian un sistema de equilibrio perfecto al caer en el fondo de la caja colocándose por sí mismas lateralmente, favoreciendo esta colocacion la forma cóncava de la caja; i como nada les impide esta disposicion, al cabo de tres ó cuatro minutos de sacudimiento constante se hallan todas alineadas. Entonces se cambia la direccion del movimiento; se sigue dando á las agujas un impulso vertical, pero á la caja se le da otro perpendicular en sentido del primero, de modo que en un minuto ó dos las agujas, ya dispuestas en direccion longitudinal, se concentran en masa contra uno de los costados de la caja, dirigiendo sus puntas hácia su estremo. Entonces se las conduce por cientos á la vez por medio de una ancha espatula de hierro, teniéndolas sobre ella con el índice de la mano izquierda. Dar[illegible] ...reso de la fab[illegible]acion de las agujas es

[illegible] se hub[illegible]

se encontrado un método tan rápido y económico, los gastos de su fabricacion hubieran sido mucho mas considerables.

12. Otra operacion en el arte de hacer agujas nos proporcionó el ejemplo de un invento sencillisimo que podemos colocar en la clase de los *útiles*. Cuando están ordenadas, como acabamos de indicar, hai que separarlas en dos montones para poner todas las puntas de un mismo lado. En este trabajo se ocupan comunmente mugeres i niños. Al concluir la operacion indicada se ponen las agujas estendidas en monton sobre una mesa paralelamente con su orilla i delante de cada obrero. Este hace rodar hácia *sí* de cinco á diez con el índice de su mano izquierda; con este movimiento se apartan un poco á derecha ó á izquieda, conforme al lado en que se halla su ojo. Tal es el método ordinario, i por el se vé que cada aguja pasa separadamente bajo el dedo del obrero. Una ligera alteracion abrevia considerablemente este trabajo. El niño que lo ejecuta mete el índice de su mano derecha en un dedal de paño i cuando hace rodar del monton de seis á diez agujas las mantiene apretadas con el índice de la mano izquierda, i al mismo tiempo las empuja sobre sus puntas con el índice de la mano derecha. Las agujas cuyas puntas estan á la derecha se clavan en el dedal, el muchacho las quita prontamente cesando de apretar con su mano izquierda i van al monton de la izquierda. Las que tienen el ojo á la derecha no penetran en el paño del dedal: se las aparta al monton de la derecha, i vuelve á comenzar la operacion. Por este método bien facil cada movimiento del dedo hacia uno ú otro lado pone cinco ó seis agujas en su respectivo monton. Por el antiguo modo rara vez el obrero cambiaba de lugar mas de una aguja á cada movimiento.

13. Diversas operaciones se ofrecen en las artes en que el ausilio de una tercera mano seria muy del caso al obrero i en estos casos, útiles ó máquinas de facil construccion vienen á suplir esta falta. Tales son los tornillos ó entenallas de diferentes formas en que el objeto que se trabaja está fijo i colocado oportunamente por medio de un pie de gato; esta especie de herramienta se encuentra en todos los talleres; pero hai un ejemplo mas estraordinario en el arte de hacer clavos. Cierta clase de clavos, por ejemplo la de aquellos con que se guarnecen las sue-

las de los zapatos bastos, necesitan de cabezas de una forma particular que se hacen al saca bocado con el golpe de un molde. El obrero tiene en la mano izquierda el pequeño cabo ó barra de hierro encendido de que hace sus clavos; con la otra golpea con el martillo la punta de este hierro sobre un solo punto, corta el tamaño conveniente y sin separarlo le coloca casi en escuadra sobre el resto del mango ó barra, haciendolo entrar en un agujero practicado en un pequeño yunque portatil. Este está colocado directamente debajo de un martillo unido á un pedal i que lleva sobre su superficie inferior la concavidad ó molde de la forma de cabeza que se quiere; de modo que luego que el obrero ha dado casi la forma á la cabeza con el martillo de mano, mueve el pedal con el pie i hace caer el grueso martillo que acaba la cabeza. Otro golpe, efecto de un segundo movimiento del pedal arroja el clavo concluido del agujero en que estaba sugeto. Si el obrero no se sirviese de este modo del pie, como de una tercera mano, tendria que dar dos caldeos á sus clavos.

14. Otro egemplo de la substitucion de los útiles á la mano del hombre, felizmente menos comun que los anteriores, es aquel en que se emplean estos para facilitar el trabajo de los individuos privados, por nacimiento ó por accidente, de alguno de sus miembros. Tal es la ingeniosa fabricacion de zapatos llamada *á la mecánica*, que debemos á la fecunda imaginacion de Mr. Brunel. Los que han podido visitarla habrán notado una porcion de operaciones en que el obrero está en la posibilidad de ejecutar su tarea con esactitud, sin que la falta de un brazo ó de una pierna le estorbe para nada. En la institucion de los ciegos, en Liverpool, se usa de una máquina para hacer cordones, en que se ocupan los ciegos del establecimiento, i se asegura que se debió su invencion á un ciego. Pero podrian citarse varios ejemplos de otras destinadas para el uso, diversion, ó instruccion de la gente acomodada, incapacitada por defectos semejantes (1). Estos triunfos de habilidad y destreza llaman nuestra atencion de varios modos, sea que tengan por

(1) El ciego de Sevilla que componia y escribia música por medio de una pauta con cinco cuerdas orizontales i bolitas de cera para marcar oportunamente sus notas. (T.)

objeto suavizar los justos pesares dimanados de accidentes ó de imperfecciones naturales, sea que proporcionen al rico distraccion i conocimientos, ó que tengan por objeto aliviar la miseria del pobre, demasiado atormentado por su necesidad i desgracia.

15. *Division de las máquinas i de sus distintos objetos.* Consideradas las máquinas en sus principios fundamentales pueden dividirse en dos clases, bastante desiguales por el número de máquinas que contiene cada una. *Son* 1.ª *Las máquinas que se emplean en producir fuerza.* 2.ª *Las máquinas que tienen meramente por objeto trasmitir fuerza i ejecutar un trabajo.* La primera de estas divisiones es de suma importancia, i aunque muy limitada en la variedad de sus especies, algunas de estas contienen numerosas subdivisiones.

En cuanto á la clase de agentes mecánicos que trasmiten el movimiento, como el cabrestante, la palanca, la polea, la cuña y tantas otras máquinas, hace largo tiempo que nadie duda que su uso no produce fuerza alguna nueva, cualquiera que sea su combinacion. Por lo general *solo la fuerza aplicada á un punto puede ser reproducida en el otro estremo, con la diminucion de todo lo que le ha quitado la frotacion ú otras causas accidentales.* La esperiencia ha demostrado por otra parte que, *todo lo que se gana en rapidez al ejecutar, otro tanto hai que añadir en fuerza.* Estos dos principios, ya incuestionables, deben grabarse profundamente en el entendimiento. Pero manteniéndonos en los límites de la posibilidad, estamos aun, i esperamos probarlo, en posesion de un campo inmenso de descubrimientos inagotables i de ventajas originadas por la ciencia mecánica; ventajas, que apenas comienzan á ejercer su influencia benéfica sobre nuestras artes, i que pueden adquirir un desarrollo sin límites contribuyendo á la perfectibilidad, á la riqueza i felicidad de la especie humana.

16. Las máquinas que sirven para producir fuerza son, sin género de duda, adquisiciones inmensas para nosotros. Debemos observar sin embargo en la clase de máquinas que sacan su fuerza del agua i del viento, que con estos dos grandes motores no hacemos sino emplear cuerpos puestos en movimiento por la naturaleza; cambiamos su direccion, en términos de hacerla útil á nuestro propósito, pero ni añadimos ni quitamos

nada á la cantidad de movimiento primitivamente ecsistente. Cuando presentamos oblicuamente los brazos de un molino á la accion del viento detenemos la celeridad de una parte de la corriente de aire i cambiamos su movimiento rectilineo en un movimiento de rotacion; el de los brazos del molino. Asi variamos la direccion de una fuerza; pero no creamos poder alguno mecánico. Igual observacion puede hacerse sobre las velas de un navio: la cantidad del movimiento con que ellas impelen el cuerpo flotante que las contiene, es igual precisamente al que está paralizado en la atmósfera: ó á la corriente del aire que viene á chocar con ellas. Si nos aprovechamos de un agua corriente para hacer dar vueltas á una rueda, nos apoderamos de una potencia ó fuerza motriz, que á primera vista parece perdida de un modo irrevocable por la naturaleza; pero con un ecsamen mas detenido, deducirémos que esta pérdida está continuamente reparada por otros misterios que están fuera del alcance de nuestra intervencion. El fluido que desciende desde un punto mas elevado á otro mas bajo lleva consigo mismo el esceso de celeridad, relativa á su revolucion con la tierra, á una mayor distancia de su centro, y deberá pues por su descenso acelerar, aunque en una cantidad infinitamente pequeña, la rotacion diurna de nuestro globo. La suma de estos pequeños acrecentamientos de celeridad procedentes del descenso de todas las caidas de agua hasta la superficie de la tierra, llegaria á ser sensible con el tiempo sin el progreso simultaneo de la evaporacion, de que se vale la naturaleza para volver á traer las aguas á su manantial i para destruir por este equilibrió compensador el esceso de celeridad, removiendo una parte de la masa á mayor distancia del centro.

17. Otro principio fecundo de poder mecánico es la fuerza del vapor, pero aun en este caso no se puede pretender que hay creacion de poder. La combustion de una sustancia inflamable convierte el agua en vapor elástico: las alteraciones químicas producidas de este modo arrojan continuamente en la atmósfera enormes cantidades de ácido carbónico i otras sustancias dañosas á la economía animal. Los medios de que la naturaleza se vale para descomponer estos elementos gaseosos i volverlos á su forma sólida no se conocen suficientemente:

pero lo que es cierto es que, si este efecto hubiese de realizarse por una operacion mecánica, seria indispensable valerse para ello de una fuerza á lo menos igual á la producida por el fenómeno de la combustion. Debemos pues confesarlo: el hombre no crea fuerza; pero aprovechando, por su estudio, los misterios de la naturaleza, puede aplicar sus talentos para destacar i guiar á beneficio de sus propias necesidades una pequeña i limitada parte de este poder infinito; i cuando pone en uso la accion ordenada del vapor, cuando se sirve de los efectos mas estupendos i todavía mas rápidos de la pólvora, no hace sino producir, sobre una corta escala, aquellas descomposiciones i recomposiciones que incesantemente produce la naturaleza por un trabajo contrario, para restablecer este equilibrio inmenso, que durará sin alteracion hasta los límites mas lejanos del sistema que está á nuestro alcance. Las operaciones del hombre participan del carácter de quien las hace. Sus esfuerzos son escasos; pero muy enérgicos, considerando el corto período de su ecsistencia; mientras que la naturaleza, que no conoce límites, ni en tiempo, ni en espacio, prosigue eternamente el curso mudo, rápido é irresistible de sus inmensos trabajos.

18. De este gran principio establecido arriba, de que toda combinacion de medios mecánicos no puede aumentar la fuerza de una máquina cualquiera sino á espensas del tiempo empleado en producir el efecto requerido, podrá quizá concluirse que estas ingeniosas combinaciones son de una corta utilidad práctica. Pero ciertamente no debe considerarse asi; porque la variedad indefinida de estas invenciones es la que nos permite obtener de toda especie de fuerza empleada su *macsimum* de efecto. Esiste sin duda un límite mas allá del cual no se puede reducir ni concentrar la fuerza necesaria para producir un efecto dado; muy rara vez sucede que el primer método adoptado se aprocsime á este límite. Supongamos que se trate de cortar el nudoso tronco de un árbol para hacer carbon. ¡Cuánta diferencia no habrá en el espacio de tiempo necesario para ejecutar este trabajo, segun la herramienta ó útil empleado! El hacha ó azuela dividirán el tronco en pedazos, pero con un gasto considerable de tiempo; la sierra llenará el mismo objeto mas pronta y eficazmente; la cuña operará en menos tiempo todavía;

por último si las circunstancias favorecen i el jornalero es diestro podrá disminuirse todavía el tiempo y gasto con la esplosion de alguna pólvora oportunamente colocada en el tajo ó hendidura.

19. Cuando se trata de mover moles considerables, se necesita usar de cierta cantidad de fuerza que, mas ó menos economizada, arregla el precio de conduccion. Hay pueblos sin embargo que han llegado á un alto grado de civilizacion, sin haber alcanzado la economía posible en este punto. En China se transporta en cestos de junco el algodon de Java sin quitarle la pepita; de este modo las tres cuartas partes de peso trasportado no es algodon. Podria esto esplicarse hasta cierto punto por la falta de máquinas, en Java, para separar la pepita ó por la diferencia de costo de esta operacion en los dos paises; pero hay mas: el algodon empacado por los chinos ocupa tres veces mayor volúmen que igual cantidad empacada por los europeos; de que resulta que el flete de una cierta cantidad de algodon cuesta á los chinos doce veces el importe á que este mismo flete podria quedár reducido por una oportuna aplicacion de los métodos de la mecánica-práctica, para despepitar el algodon, y para empacarlo con buena prensa hidráulica (1) (2).

(1) Crawford. Descripcion del Archipiélago indio. (A.)

(2) En Madrid los aguadores, que por falta de conductos de las fuentes á las casas, surten de agua al vecindario, cargan casi una cuarta parte del peso total, en el de las cubas de cobre ó madera grosera de que usan: prefiriendo este recargo, que repetido miles de veces en el año es considerable, á la adopcion de vasijas mas ligeras, aunque menos duraderas; ó á métodos mas económicos. Si se sumase el gasto que hace por conduccion de agua á sus casas el vecindario de Madrid, se veria que con el de pocos años reunido al de alumbrado i empedrado, se podria costear el establecer tubos subterráneos para el surtido de gas, i agua de pie en cada habitacion, sin aumentar el importe actual de contribucion de empedrado, aguador y alumbrado mas: miles de brazos robustos de asturianos aumentarian los productos agrícolas ó industriales, el ejército y marina. Seria útil sacar á subasta estos tres productos en favor de la compañía que en menos número de años llenase este triple servicio, dejando á beneficio municipal el capital i producto concluido el tiempo. Al cabo de 25 ó 30 años el pueblo (que nunca muere) se encontraria con esa renta digna de consideracion, un alivio en sus cargas, i un beneficio inmediato en sus necesidades de agua, alumbrado y piso. (T).

CAPÍTULO II.

Sobre los medios de acumular fuerza.

20. En cualquier circunstancia en que para realizar una obra es necesaria mayor cantidad de fuerza de la que buenamente se puede proporcionar en el tiempo preciso para su ejecucion, hay que recurrir á algun método mecánico para reunir, ó concentrar de algun modo una porcion de fuerza preparada antes de comenzar la operacion. Se obtiene este fin por medio de un volante, esto es, una rueda cuyo arco ó llanta sea muy pesada, de manera que la mayor parte de su peso esté en la circunferencia. Hay necesidad de dar un fuerte i prolongado impulso á esta rueda para que produzca un movimiento rápido i vigoroso: una vez obtenida esta conveniente celeridad, sus efectos son estraordinarios si su potencia se concentra en un pequeño punto. En algunas de nuestras ferrerías i fundiciones en que la máquina del vapor no tiene bastante fuerza para el sistema de rodajes que debe hacer volver, se pone en movimiento un poco antes que el hierro en el horno se halle en estado de pasar por medio del juego de los cilindros, i se la deja marchar asi con gran velocidad, hasta tanto que el volante haya adquirido una rapidez, casi temible para los que no estan familiarizados con esta clase de establecimientos. Cuando la masa de hierro encendido pasa por la primera concavidad del castillejo, la máquina esperimenta una detencion ó choque bastante perceptible; á cada paso por los surcos siguientes se disminuye su celeridad, hasta que queda reducida la barra de hierro á una dimension tal, que el poder ordinario de la máquina es suficiente para concluir su obra.

21. Un ejemplo curioso de la fuerza considerable de un volante, cuando su fuerza se concentra á un solo punto, ocurrió en uno de nuestros principales establecimientos. Enseñaba su propietario á un amigo suyo el aparato que sirve para taladrar los agujeros en las planchas de hierro de las calderas de vapor. Tenia en su mano un pedazo de plancha de tres octavos de pul-

gada de grueso, que ponia delante del punzon ó sacabocado: despues de hechos algunos taladros, observó que el movimiento del sacabocado cada vez se entibiaba mas: llamó al maquinista para indagar la causa de esta lentitud tan estraordinaria en la accion del vapor: supo que este motor general se habia separado del volante i de la máquina del taladro casi al comenzarse la esperiencia. Asi, pues, el solo volante, desprendido de la accion del vapor, verificó la operacion por medio del impulso anterior que habia recibido.

22. Otro modo de acumular fuerza se alcanza por medio de la elevacion de un peso sólido que se deja caer en seguida. Un hombre con un mazo de los mas pesados martillearia largo tiempo, reiterando los golpes, sobre la cabeza de una estaca, sin producir el menor efecto, pero si levanta un mazo mas sólido i pesado que el que su fuerza permite, i lo levanta á una mayor altura, la caida de este mazo, aunque menos repetida, producirá el efecto apetecido, i la estaca se irá internando sin dificultad.

Cuando el golpe dado á una masa considerable de materia, como una estaca, no es un golpe muy fuerte, la elasticidad imperfecta de la materia absorve una pequeña cantidad de fuerza que se halla perdida en la trasmision del movimiento de una partícula á la siguiente; pudiendo suceder por consecuencia que toda la fuerza comunicada á una estremidad de la masa se embote enteramente antes de llegar á la otra estremidad.

23. Son conocidos generalmente los efectos de la pólvora que permite concentrar una fuerza inmensa en corto espacio. Aunque estos efectos no se liguen íntimamente al objeto de este capítulo, son sin embargo tan asombrosos en ciertas circunstancias que se me perdonará su esplicacion. Un fusil cargado con bala no recula tanto como el mismo fusil cargado con plomo menudo, i mientras mas menudo sea, mayor es el rechazo en el hombro. Un fusil cargado con igual peso de arena al de una carga de mostacilla todavia recula mas. Si al cargar el fusil se deja un pequeño vacío entre su carga i el taco el rechazo es mas violento, ú á veces rebienta: por último, si la boca del cañon se ha cegado con tierra húmeda, ó con nieve solamente,

ó si se tira con la boca debajo del agua sucede, por lo general, que rebienta el cañon.

La causa única de estos efectos, contradictorios en apariencia, consiste en que toda fuerza tiene necesidad de cierto espacio de tiempo para producir su efecto; i si un gas elástico, súbitamente producido, necesita menos tiempo para romper las paredes del cañon que para comprimir el aire que está inmediato al taco, i para arrojar por el resorte de este aire comprimido el obstáculo fuera de la boca del fusil, el cañon deberá rebentar. Algunas veces casi se equilibran ambas fuerzas, de suerte que el cañon solo llega á hincharse, cediendo el obstáculo antes que llegue á rebentar.

Fácilmente se comprenderá la esactitud de esta esplicacion, siguiendo paso á paso los diversos efectos que se producen al descargar un fusil cargado de pólvora comprimida por taco cilíndrico, i tapada la boca con tierra húmeda ó cualquiera otra materia capaz de ofrecer alguna resistencia. En este caso el primer efecto de la esplosion hace producir una opresion enorme sobre todo lo que la contiene i hace marchar el taco algunas líneas. Supongamos que todo se mantenga quieto en este momento, i ecsaminemos el estado de las cosas; una parte del aire contenido en el tubo adquiriria una condensacion uniforme. Para esto seria preciso un pequeño intérvalo de tiempo, porque la condensacion del aire que toca al taco debia trasmitirse, con la celeridad del sonido, hasta el otro estremo de la columna de aire: de donde se refractaria atrás formando una serie de olas que ayudadas por la frotacion destruirian por último el movimiento dado.

Pero en tanto que la primera ola no ha tocado el obstáculo que se halla en la boca del cañon, el aire no puede producir en él ninguna presion. Luego si la celeridad comunicada al taco es mucho mayor que la del sonido, el aire colocado inmediatamente delante de él, podia entonces esperimentar una fuertísima condensacion antes que alguna resistencia sensible se haya trasmitido á la boca del cañon; i en este caso la repulsion mútua de las moléculas de aire asi comprimidas opondrá una barrera verdadera al movimiento progresivo del taco.

Si es esacta esta esplicacion, el aumento de retroceso de un

fusil cargado de municion ó arena, puede depender en parte de la condensacion de aire encerrado entre los glóbulos de arena ó plomo; pero depende especialmente de que la esplosion imprime á las materias en contacto con la pólvora una celeridad mayor que aquella con que una vibracion se trasmite en lo interior de estas materias. Esto esplicaria igualmente el buen resultado de un método que consiste en llenar de arena la boca del taladro sobre la pólvora en las operaciones de mina, en vez de ponerle tierra grasa por taco. Se podria quizá pretender que rebentase el cañon por consecuencia de la propiedad que tienen los flúidos en general, i tambien quizá la arena i el plomo menudo hasta cierto punto, de oprimir igualmente en todas direcciones i ejercer de este modo una fuerza enérgica contra una gran parte de la superficie del cañon. Pero lo contrario parece demostrado por la relacion de Le Vaillant i de otros viageros que refieren cargaban solo con agua el cañon de sus fusiles en vez de plomo, para coger los pájaros sin descomponer su pluma.

24. El mismo raciocinio esplica un fenómeno curioso que presenta la esplosion mucho mas formidable de otra materia. Cuando se coloca sobre un yunque un poco de pólvora fulminante i se le da un pequeño golpe con un martillo resulta una esplosion; pero en vez de romper el yunque i el martillo solo ataca la superficie de estos dos objetos que estan en contacto inmediato con ella. En este caso la celeridad dada por el gas elástico que se desprende es mayor que la de la vibracion en el acero; las moléculas de la superficie son impulsadas violentamente por la esplosion contra las moléculas interiores adyacentes, i cuando la fuerza primitiva ha cesado de operar, estas rechazan las primeras con tanta fuerza que las arrojan fuera de los límites de la atraccion molecular, i las hacen caer en polvo sumamente sútil.

25. El resultado de la esperiencia de taladrar una tabla de pino con un cabo de vela de sebo en vez de bala, se esplica del mismo modo, al concebir que la celeridad del tránsito de la vela por el pino es mayor que la de una vibracion trasmitida en la mezcla de que aquella está formada.

25. Algunas veces la caldera de una máquina de vapor rebienta, mientras que el vapor sale por la válvula de seguridad.

Si el agua se aglomera sobre una parte encendida del hierro de la caldera, el vapor, formado inmediatamente alderredor de este punto, se estiende con una celeridad mayor que aquella con que una vibracion puede atravesar por el resto del vapor elevado á una menor temperatura. De consiguiente las moléculas de vapor se chocan violentamente unas contra otras i se forma un obstáculo invencible, como en el caso en que se descarga un fusil. Si la válvula de seguridad está cerrada contendrá algun tiempo la presion asi originada, i aun cuando esté abierta, el escape del vapor puede no ser tan rápido para que desaparezca el obstáculo. Asi que, en ambos casos ecsistirán momentáneamente en la caldera choques de distinta enerjía, i que variarán desde la presion que basta para levantar la válvula, hasta la que puede abrir la misma caldera, si su accion se concentra aunque sea por un cortísimo espacio de tiempo.

26. Sin embargo esta esplicacion no debe admitirse sin sumà precaucion; i quizá llevando este raciocinio á sus últimas consecuencias se comprenderá bien la necesidad de ecsaminarlo cuidadosamente. Llegaríase á pensar, aunque no consecuentemente, que se podria hacer un fusil bastante largo que pudiera rebentar, á pesar de que no hubiese ningun obstáculo en su boca. O bien se podria concluir que si se estrajera el aire, una vez cargado, no rebentaria aun cuando su boca continuase tapada. Tambien podria deducirse del mismo raciocinio que seria fácil lanzar un cuerpo en el aire, ó cualquier otro espacio elástico de cierta resistencia, con tal fuerza, que despues de haber penetrado hasta cierta distancia volviese en la misma direccion en que se habia despedido.



CAPÍTULO III.

De los medios de coordinar el uso de la fuerza.

27. Es condicion precisa i esencial para la accion i duracion de cualquier máquina, una marcha uniforme i fija. Como ejemplo de este principio basta nombrar el moderador de la máquina de vapor, invencion ingeniosa que deben tener presente los individuos familiarizados con los pormenores de esta obra estupenda. Donde quiera que el esceso de la celeridad de cualquier máquina pudiese tener consecuencias peligrosas ó dañosas, el moderador se aplica oportunamente; i sirve de regulador tanto á la rueda de agua que pone en movimiento nuestras fábricas de hilar, como al molino de viento que hace desecar nuestros pantanos. En el dique de Chatham se le emplea en regularizar la bajada de una gran plataforma, sobre la cual se suben los diferentes trozos de madera de construccion; pero como su peso es muy considerable, se disminuye todavía la celeridad del moderador, haciendo ejecutar su rotacion dentro del agua.

28. En el condado de Cornwailles se usa de otro invento muy ingenioso que llaman la *catarata* para ordenar el número de golpes de una máquina de vapor. Consiste en arreglar este número de golpes con el tiempo necesario para llenar una caja sumergida en el agua cuya válvula de admision está mas ó menos abierta á voluntad del maquinista.

29. La regularidad con que se sirven de combustible los hornos de las calderas contribuye tambien á la uniformidad del movimiento de las máquinas de vapor, disminuyendo al mismo tiempo el consumo de carbon. Esta regularidad de *alimentacion* ha sido objeto de muchas patentes ó privilegios, cuyo principio general consiste en alimentar el horno en intérvalos regulares, por medio de una tolva ó cenicero lleno de una cierta cantidad de combustible, i en disminuir esta carga á proporcion que acelera la máquina su movimiento. Una ventaja que se une á este método es que no poniendo á la vez sino corta cantidad de car-

bon, casi no produce humo. Tambien sucede otras veces que los registros de los ceniceros i chimeneas estan en juego con el movimiento de las máquinas, de modo que sirven ellos mismos de reguladores de su aceleracion.

30. Otra invencion destinada asimismo para ordenar el movimiento de las máquinas consiste en una pequeña veleta ó cataviento que presenta ancho espacio á la accion del viento. Esta especie de volante vuelve rápidamente i adquiere asi un movimiento uniforme que no puede variar, porque todo aumento en su celeridad produciria un aumento mucho mayor en la resistencia del aire agitado por su revolucion. Asi ordenan el intérvalo de los golpes de los relojes que tocan, cuyo intérvalo se modifica como se quiere, dando una oblicuidad mayor ó menor relativamente al plan bajo que se mueven. Este mismo volante es el que se emplea en todas las especies de maquinillas; i, del mismo modo que el gran volante comun, es á un mismo tiempo destructor i conservador de la fuerza. Se emplea asimismo en las cajas de música, i para los juguetes mecánicos de los niños.

31. Este movimiento de un volante ó de una veleta me sugiere la idea de un instrumento destinado á medir la altura de los montes, que quizá merezca ensayo; porque si probase bien seria mas cómodo i trasportable que un barómetro.

Se sabe que el barómetro marca el peso de una columna de aire teniendo por base la abertura inferior del tubo, i por altura la de la atmósfera. Igualmente se sabe que la densidad del aire que rodea al barómetro depende á un mismo tiempo del peso del aire superior i de la temperatura del punto en que se hace la esperiencia. Asi, á poderse medir la densidad de este aire i su temperatura, se podria despues deducir por un cálculo la altura á que sostendria la columna de mercurio en el barómetro. La temperatura del aire la marca inmediatamente el termómetro. Se podria obtener su densidad por medio de un reloj, i de un pequeño instrumento que señalase el número de vueltas dadas por la veleta movida por una fuerza constante. Mientras menos denso fuese el aire mayor seria el número de vueltas que daria la veleta en un tiempo dado. Se podrian empezar los ensayos en vasos

llenos de aire mas ó menos rarefacto, i establecer, segun el cálculo, tablas que indicasen la altura correspondiente del barómetro, para una temperatura de aire i un cierto número de vueltas (1).

---

(1) A las personas que quisiesen hacer alguna esperiencia les aconsejariamos leer la parte que trata del *arte de observar*, en la obra titulada *Observaciones sobre la decadencia de las ciencias en Inglaterra.* (A).



CAPÍTULO IV.

De los medios para aumentar y disminuir la celeridad.

32. El cansancio producido en los músculos del cuerpo humano no depende solo de la cantidad de fuerza empleada para cada esfuerzo distinto; depende en gran parte de la repeticion de estos mismos esfuerzos. La cantidad de fuerza necesaria para efectuar cualquier trabajo manual puede dividirse en dos partes: 1.ª la cantidad necesaria para mover i hacer trabajar el útil ó el instrumento: 2.ª la cantidad necesaria para mover uno de los miembros del individuo que trabaja. Por ejémplo la accion de clavar un clavo en un madero requiere dos cantidades de fuerza diferentes, la una para levantar el martillo i arrojarlo contra el clavo, la otra para levantar el brazo que tiene el martillo. Si este es muy pesado la primera cantidad de fuerza será la mayor; pero si el martillo es ligero la accion de levantar el brazo ofrecerá mayor cansancio. Asi que, aquellas operaciones que menos fuerza requieren podrán llegar á ser cansadísimas si se repiten muchas veces aun mas que un trabajo penoso, pero de corta duracion. Hay que observar tambien que hay un cierto grado de celeridad tal que la accion de los músculos humanos no puede alcanzar.

33. Coulomb ha procurado demostrar cual es la carga mas ventajosa para un hombre que tiene que subir por una escalera con leña al hombro. Resulta de sus esperiencias que un hombre que subiese la escalera sin carga i bajase luego, levantando por medio de una garrucha ó corredera i de su propio peso la carga misma que él podria llevar sobre sus espaldas, haria tanta obra en un dia como cuatro hombres empleados del modo comun, i arreglando la carga de la manera mas cómoda á su cuerpo.

34. Hay un objeto de la mayor importancia particularmente en la guerra, cual es el de establecer la analogía conveniente entre la celeridad del hombre ó del animal que trasporta una carga, i el peso de la misma carga. En los trabajos de ejer-

cicio diario es tambien muy importante para obtener el mayor efecto posible proporcionar conjuntamente las cosas: el peso de la parte del cuerpo del animal que se mueve, el peso del instrumento que mueve, i la repeticion de este mismo esfuerzo. Un ejemplo de la economia de tiempo producida para hacer ejecutar con un solo movimiento de brazo en vez de dos una misma operacion, se observa en la nueva elaboracion de los cabetes. Estos son de hoja de lata muy delgada, i otras veces se hacian cortando grandes pedazos del metal en otros correspondientes para que luego dando con ellos vuelta al cordon viniesen ajustados. Por el método nuevo las tijeras del cortador estan guarnecidas con dos pedazos de acero que doblan en forma semi-cilíndrica cada pedazo de hoja de lata á medida que va cortándose. Esta operacion, asi efectuada, por el mismo movimiento que hace el brazo para cortar no requiere sino casi tan imperceptible aumento de fuerza, que generalmente se ejecuta por mugeres ó niños. Con este pequeño aprovechamiento se fabrican hoy en el mismo tiempo tres veces tantos cabetes como antes por el método antiguo i todavía un poco mas (1).

35. Cuando se trata de un trabajo poco penoso, hai que aumentar la celeridad para economizar el tiempo. Seria tan largo como fastidioso tener que hilar la lana, torciendo sus filamentos con los dedos. En la rueca ordinaria para hilar, el movimiento del hilo al rededor del huso está acelerado por un invento mui sencillo, que consiste en unir por una cuerda de tripa el huso á una gran rueda que hace andar el pie; de modo que el huso va mui de prisa aunque el pie se mueva despacio. Este mismo modo de aumentar la celeridad se ha empleado en muchas circunstancias como, por ejemplo, en los almacenes de venta de cintas al pormenor, donde á menudo hai que desarrollarlas i volverlas á enrollar, operacion bastante engorrosa aun con este medio de abreviarla i que seria de otro modo imposible de repetirse frecuentemente. Ultimamente por una máquina inventada bajo el mismo principio, i aunque algo, no

---

(1) Transacciones de la Sociedad de Artes año de 1826. (A).

mucho mas complicada se coordinan esos orillos de algodon para coser que se venden á precio tan bajo en todas las tiendas (1).

36. Pasemos de los pequeños instrumentos á las máquinas mas fuertes é importantes i hallaremos los ejemplos mas estraordinarios de la economía ocasionada por el aumento de celeridad. En la operacion de fundir el hierro, una masa de metal como de á quintal, i hecha ascua, se coloca debajo de un martillo movido por agua ó vapor. Este martillo se levanta por medio de una pieza saliente, fija sobre un árbol giratorio, i si su poder dinámico fuere el resultado solo de la elevacion al descenso que puede dársele, los intérvalos entre uno y otro golpe serian mucho mayores, i como es necesario, para obtener mejor resultado que la masa de metal hecha ascua, antes de enfriarse reciba tanta repeticion de martillazos cuanta sea posible, se alcanza esta celeridad dando á la pieza saliente ó muela una fuerza tal que el martillo, en vez de ser elevado lentamente á una corta altura, sea movido hácia arriba por una especie de sacudimiento i va á pegar contra un pedazo de madera, que obra como un poderoso resorte i le vuelve á arrojar de rebote sobre la masa de hierro con tanta celeridad que casi se pueden duplicar el número de golpes en un espacio de tiempo dado. Esta celeridad se aumenta todavía en los pequeños mar-

---

(1) Esto da ocasion para bablar de la ventaja y economía que el arte del colchonero lleva en Francia é Inglaterra al método usado en España. Aqui, hombres robustos y ociosos el mayor número de dias, sostienen las esquinas de ciertas calles, con sus largas varas, mientras no los llaman á apalear y esparcir la lana para hacer mal y caro nuestros colchones. En Francia son mugeres i niñas por lo comun las que se ocupan de esta sencilla operacion; colocando en primer lugar en un bastidor con sus banquillos el lienzo sobre que estienden la lana, cardándola antes con una carda ó peine sentadas en sus sillas, y pasando la última vedija por sus manos, hasta dejarla toda limpia i fofa, i sin desperdiciar ni llevarse el aire un vellon; la estienden luego sobre el lienzo del bastidor que cubren con el otro, lo cosen con sus bastas; i ni el lienzo toca al suelo, ni la lana se la lleva el aire, ni se fatiga i suda el operario, i el colchon queda mullido i perfecto, á menos costo que en España, á cuyo beneficio agrego esta descripcion. (T.)

tinetes, en que la cola del martinete pegando con fuerza contra una pequeña masa de acero fijo rebota con tal velocidad que llegan á trescientos i aun á quinientos golpes por minuto á veces. Recientemente se ha aplicado este método á la fabricacion de las anclas, arte dificil en que ha probado mui bien este invento.

37. En la de güadañas el herrero tiene que cambiar rápidamente de posicion para que pase sucesivamente sobre el yunque la lama entera. Esto se ha obtenido sin trabajo colocándose en un asiento, á especie de columpio, suspendido con cuerdas al techo, de modo que con un corto esfuerzo tocando con su pie la parte inferior del yunque varia de distancia á su voluntad.

38. No se pueden verificar algunas operaciones sino con un aumento rápido de celeridad. Por ejemplo una persona puede patinar sobre hielo, que se romperia sin la gran velocidad de su movimiento, i que no podria soportar su peso por poco mas que se detuviese en un mismo punto. Esto se esplica porque requiere un cierto tiempo mayor para romperse el hielo de aquel que permite la rápida celeridad del movimiento: cuando el peso de la persona que patina empieza á obrar sobre su punto de gravedad, el hielo sostenido por el agua cede lentamente bajo aquel peso; pero si el individuo se mueve con gran velocidad está bien lejos del lugar sobre que pesó un instante, antes de que el hielo haya cedido lo suficiente para llegar á punto de romperse.

39. Igual efecto tendria lugar si al movimiento de los barcos se les pudiese dar una celeridad tan estraordinaria. Supongamos un barco chato, cuya proa forma un cierto ángulo con su cala ó fondo, i supongamos esta batea quieta en un agua inmovil. Si concebimos que una fuerza estraordinaria impulsase este barco enérgicamente adelante, la forma inclinada de su proa casi lo elevaria sobre el agua; i si esta fuerza motriz fuese escesiva saltaria el barco todo entero sobre el agua, dejándola atras, por una série de botes ó de rechazos como si fuese una pizarra ó una concha de ostra.

Si el impulso no fuere bastante fuerte para hacer saltar el barco chato fuera del agua, sino únicamente para deslizarse sobre la superficie, entonces su curso llegaria á ser una especie de

resbalamiento sumamente rápido. Necesitaria alternativamente en su rapidez de un cierto tiempo para tomar en el agua su equilibrio ó gravedad relativa; pero antes que trascurriese este tiempo el barco habria llegado á otro punto, i consecuente al mismo principio se encontraria elevado por la reaccion del agua contra el plan inclinado de su parte delantera.

40. El mismo hecho, de que los cuerpos movidos por una gran velocidad no tienen el tiempo suficiente para desplegar todo el efecto de su peso, parece servir de esplicacion á una circunstancia singular que de otro modo es absolutamente incomprensible. Sucede algunas veces que las ruedas de un coche corriendo atropellan la gente de á pie, i pasan sobre el cuerpo de alguno sin hacerle grave mal, cuando el peso de este mismo carruage mantenido sobre su cuerpo algunos segundos, le habria hecho perecer en el momento. Si es esacto nuestro raciocinio la parte mas espuesta del individuo atropellado debe ser la que fué primero herida por la rueda delantera.

41. Una operacion en que la rapidez de ejecucion es esencialísima, es la que consiste en subir los productos de nuestras minas hasta la superficie del suelo. Enormes sumas cuesta la fabricacion de pozos, grande el gasto empleado en este trabajo ímprobo, i debe desearse disminuir el importe de ellos cuanto es posible. Asi que, por medio de las máquinas de vapor se sube la materia que estraen con una celeridad estraordinaria; i sin esta celeridad no podrian esplotarse con provecho la mayor parte de nuestras minas.

42. El efecto de una gran velocidad en modificar la forma de una sustancia dotada de una cierta cohesion se observa perfectamente en la fabricacion del vidrio para vidrieras que se llama el aplanage, i que es una de las operaciones mas curiosas que ofrece el arte. Un obrero mete dentro del crisol su tubo de hierro, lo carga con algunas libras de materia derretida, i sopla formando una bola gruesa unida al tubo por un pequeño cuello hueco mui espeso. Entonces otro obrero coloca sobre esta bola del lado contrario al cuello un cabo de hierro, cuya estremidad se ha metido antes en la fusion del crisol, i cuando está bien agarrado este cabo, se separa el cuello de la bola del tubo de hierro por medio de la inyeccion de unas gotas de agua fria. El

cabo que ahora tiene la bola se presenta á la boca de un horno encendido, i se la da vueltas poco á poco hasta caldearla uniformemente. Esta operacion tiene por objeto ablandar la bola, achatarla y ensanchar la abertura del cuello. A medida que se consigue esta blandura, se vuelve mas aprisa el cabo que sirve de eje de rotacion á la bola, i cuando esta está ya mui blanda i casi escandecente, se aparta del fuego, se aumenta mas i mas la celeridad de la rotacion i se ensancha la abertura poco á poco por la accion de la fuerza centrífuga, hasta que al cabo la bola se dilata, estalla i se hace una grande hoja circular de vidrio escandecente. El cuello primitivo de la bola se halla á la circunferencia, i como es demasiado espeso para prestarse á la espansion de la materia forma un ribete al rededor de la hoja. El centro de este plano ofrece la apariencia de una espesa joroba ó prominencia, que llaman la nuez ó el ojo i que señala el punto en que estaba agarrado el cabo de hierro (1).

43. Los varios métodos imaginados para disminuir la celeridad provienen casi todos de un mismo principio, la necesidad de vencer grandes resistencias con poca fuerza. Como ejemplo podríamos citar los motones ó garruchas, el pescante i otras máquinas; pero estas nos parece depender mas inmediatamente de los principios que hemos indicado en las ventajas de la maquinaria. Aqui podremos citar el asador que anda por la corriente de aire de la chimenea, cuya celeridad primitiva, demasiado grande para su objeto, se ha neutralizado por medio de un sistema de ruedas que moderan su celeridad á un grado mas conveniente.

44. Los telégrafos son máquinas para comunicar mui velozmente las noticias ó las órdenes á puntos mui lejanos. El orígen de su establecimiento fué para la comunicacion rápida de las noticias durante la guerra; pero los goces i las necesidades del hombre, siempre en aumento, probablemente darán ampliacion á este invento empleándolo asimismo en objetos mas

(1) La fabricacion de vidrio para ventanas se hace en Francia por un método preferible. Se soplan largos cilindros de vidrio que se cortan con un alambre frio en los tamaños convenientes, i se estienden luego fácilmente en hornos particulares (T).

pacíficos. Hace algunos años que el telégrafo trasmitió á Paris la noticia del descubrimiento de un cometa que acababa de hacer Mr. Gambart en Marsella. Llegó el mensage al tiempo que se celebraba la sesion de la junta de longitudes, i fue communicado inmediatamente por el ministro de lo Interior á su presidente Mr. Laplace, quien abrió la carta en la misma sesion, á presencia del autor de esta obra, sentado á su lado en aquella sesion. Tenia por objeto esta rápida comunicacion asegurar á Mr. Gambart el título de primer descubridor.

Ecsiste en Liverpool un sistema de señales establecido para objetos de comercio, por el cual cada dueño de buque comunica con el suyo antes de entrar en el puerto (1).

---

(1) El telégrafo español inventado por D. Juan José Lerena, teniente de navío, de que se hace uso con ésito completo desde la capital á los Sitios Reales desde abril de 1831, aventaja, en mi opinion, á los estrangeros conocidos, por estar reducido á solos cuatro signos, i con estos se ejecuta la comunicacion con igual facilidad de noche i de dia: siendo su combinacion tan estensa é indeterminada que puede espresarse cualquier oracion castellana, i su uso es aplicable á cualquier idioma en caso necesario (T).



CAPÍTULO V.

De los medios de prolongar la accion de una fuerza.

45. La prolongacion del tiempo en que una fuerza puede obrar es una de las aplicaciones mas útiles y frecuentes de la mecánica práctica. Durante el medio minuto que diariamente empleamos en dar cuerda á nuestros relojes, hacemos un esfuerzo casi insensible, i sin embargo por medio de algunos rodajes, se reparte el efecto en toda la duracion de las veinte y cuatro horas. En los relojes de campana es mas sensible todavía lo que se dilata el tiempo de accion de la fuerza primitiva. Los mejores no necesitan ordinariamente que se les dé cuerda mas que una vez á la semana, i á veces los hacen de suerte que anden un mes, i aun tambien un año entero. Otro ejemplo puede verse todos los dias en lo interior de nuestras casas; á saber, el asador ordinario de ruedas que sirve para toda clase de asados (1). Por medio de esta invencion, que es mui sencilla, la cocinera despliega en pocos minutos una cantidad de fuerza que la máquina particulariza despues durante una hora, dando vueltas al asador cargado de carne; i asi queda desembarazada para ocupar toda su atencion en los demas objetos importantes de su útil trabajo. Por último, pueden incluirse tambien en la misma clase todos los autómatas i juguetes de niños que se mueven por medio de resortes.

46. Muchas veces es utilísimo para las esperiencias de física tener un aparato semejante al asador de ruedas, igualmente compuesto de un sistema de ellas puestas en movimiento por medio de un peso ó de un resorte. En esperiencias de electrici-

(1) Estos asadores que son mui comunes en Inglaterra i Francia se ven en pocas casas en España. Asi es que entre nosotros todavía el ejemplo no es tan evidente como debiera ser en este punto i otros que constituyen la comodidad, i el ahorro de tiempo en las faenas domésticas (T).

dad, de óptica ó de magnetismo en que se necesita poner un disco de metal ó cualquiera otro cuerpo en una continua rotacion, se ha usado con utilidad de un aparato de esta especie; consiguiéndose el fin sin que el observador dejase de tener ambas manos libres. Para conservar una disolucion en movimiento han empleado tambien los químicos un agitador ó revolvedor unido á un sistema de ruedecillas i puesto en accion mediante el descenso de cualquier peso grande. En fin, un aparato análogo podria usarse para pulimentar algunas clases de cristales destinados á esperiencias de óptica.



CAPÍTULO VI.

De los medios de economizar tiempo en las operaciones físicas.

47. El arte del curtidor ofrece un singular ejemplo del poder de las máquinas para acelerar una operacion en que la naturaleza es el agente principal. El curtido consiste, como ya se sabe, en impregnar las pieles de un cierto principio, llamado adobo, que debe combinarse enteramente con todas sus partículas. Segun el método ordinario se meten las pieles en pozos, llenos de una disolucion de casca (la segunda corteza del alcornoque) i allí permanecen desde seis hasta doce meses, i aun frecuentemente hasta diez i ocho; advirtiendo, que si el cuero es mui grueso la operacion dura dos años ó quizá mas. Este largo espacio de tiempo parece necesario para que el adobo penetre enteramente en lo interior de los cueros gruesos; pero el nuevo sistema consiste en colocar los cueros con una disolucion de casca en vasos cerrados de donde se estrae el aire, sacando por este medio todo el que puedan contener los poros de las pieles, i añadiendo asi la presion de la atmósfera á la energía de la accion capilar para hacer que el adobo penetre en lo interior del cuero. Es claro que esta presion adicional no puede esceder del peso de una atmósfera; pero se consigue que sea mas fuerte por un medio de mayor perfeccion i que consiste una vez estraido primeramente el aire del vaso que contiene las pieles, en llenarlo de la disolucion de casca con alguna mas de la que quepa naturalmente, lo que se conseguirá por medio de una bomba de inyeccion. De este modo la presion posible no tiene otro límite que la resistencia del vaso, i las pieles de mayor grueso pueden curtirse en seis semanas ó dos meses cuando mas.

48. El mismo método de inyeccion puede servir para impregnar la madera con una disolucion de alquitran ó de cualquier otra sustancia á propósito para conservarla por mas tiempo: i aun si el costo no fuese demasiado, podrian impregnarse los suelos de madera de las habitaciones con una disolucion de alumina ó de otra materia que los hiciese menos susceptibles de incendio por cualquier accidente. En ciertos casos podria ser útil para impregnar en la madera materias resinosas de barniz

ó de aceite, i emplear asi ventajosamente algunas veces en las máquinas, madera saturada de aceite que engrasaria sin cesar, pero de un modo insensible, el hierro o el acero con que hubiese de frotar durante los movimientos. Para dar una idea de la cantidad de materia que puede filtrarse en la madera por medio de una grande presion, citaremos el hecho siguiente, observado por el capitan Scoresby, con motivo de lo ocurrido con la canoa de un buque de los que se emplean en la pesca de la ballena. A la canoa estaba atada la cuerda de un harpon que se lanzo contra una ballena, i herido el animal, se sumergio inmediatamente llevándose consigo la canoa hasta el fondo del mar. Al volver á la superficie fué muerta la ballena; pero la canoa en vez de venirse arriba permaneció dentro del agua debajo de la ballena pendiente de la cuerda del harpon. Sacáronla i tenia el casco tan completamente saturado de agua que dejándola ir se fué á pique al momento.

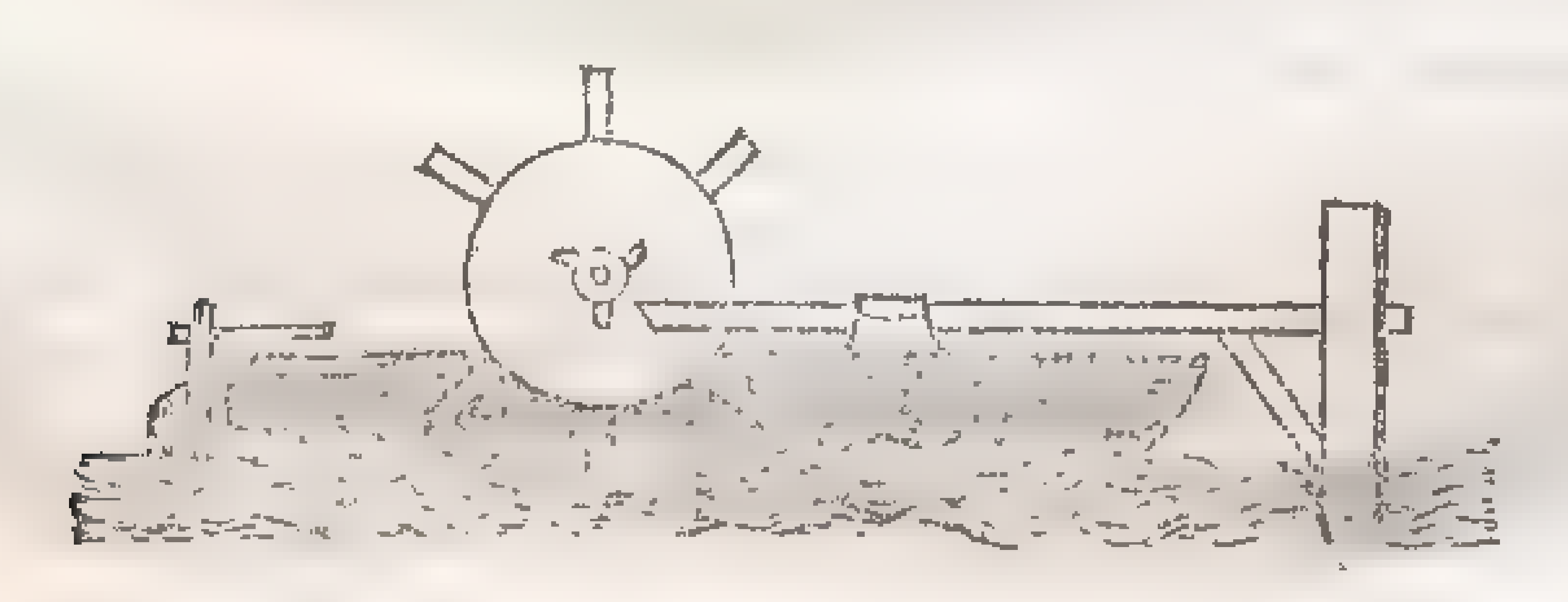
49. El blanqueo de los lienzos al aire libre ecsige bastante tiempo; aunque este mecanismo no requiere mucho trabajo, su lentitud espone las telas á robos ó deterioros; i por lo mismo se deseaba con vehemencia un medio de abreviar la operacion. Se logró en efecto y el nuevo método inventado es el blanqueo con el cloruro de cal. No es, en verdad, un procedimiento mecánico; pero es una aplicacion tan notable de la ciencia á la práctica manufacturera, que no seria disculpable olvidarla en esta esposicion de las ventajas generales que resultan del ahorro de tiempo en las operaciones físicas.

50. Otro ejemplo mas intimamente unido á las consideraciones mecánicas, es el que se vé en los paises donde el combustible está caro, y no basta el calor del Sol para evaporar el agua de las charcas salinas. Primeramente levantan el agua con bombas hasta un depósito ó arca de la cual vuelve á caer en hililllos sobre unos montes de haces de ramaje. Asi se divide i presenta una gran superficie para la evaporacion, de modo que el líquido recogido en las vasijas colocadas debajo de los haces, va ya mas rico de sal; desembarazándose así de una gran cantidad de agua inútil i estrayendo la restante por medio de la ebulicion. El ésito de este método de operar depende de la mayor ó menor humedad esparcida en el aire, porque

si cuando el agua filtra por los haces el aire está saturado de cuanta humedad puede contener sin hacerse visible, no absorverá ninguna de las partículas del agua salada, i el trabajo hecho con la bomba para elevarla habrá sido enteramente inútil. Así que, para determinar el momento conveniente para la operacion importa conocer el estado de sequedad de la atmósfera, i un atento ecsámen sobre este punto, valiéndose de un higrómetro, podrá economizar muchas veces algunas horas de trabajo mal empleado.

51. En tierras donde hai poca madera suele hacerse la evaporacion de las aguas saladas por medio de una série de cuerdas colgadas verticalmente i cuando el agua vuelve á bajar á lo largo de ellas, les deja el sulfate de cal que por lo comun tiene en disolucion con la sal de Soda i concluye incrustándolas enteramente, de suerte que al cabo de unos 20 años, estando ya las cuerdas podridas, se sostienen por la incrustacion i ofrecen la apariencia de una pequeña columnata.

52. En ocasiones es útil poder acelerar aquellos grandes trabajos de la naturaleza que constantemente cambian la superficie del globo. De esta especie es la destruccion lenta de las rocas que obstruyen los pasages difíciles de los rios navegables. Para llenar el objeto se ha inventado en América un método mui ingenioso. Consiste en colocar en la parte inferior del pasage impedido un barco sostenido en su posicion por un largo cable fijo en la parte superior de él i en una de las márgenes del rio. Al través del barco va un eje armado en sus dos estremos con unas ruedas ó paletas casi semejante á las de los barcos de vapor, i todo este sistema se mueve con la fuerza impulsiva de la corriente: se fija verticalmente á la estremidad de cada palanca horizontal una estaca con remate de hierro i pullas aceradas que sobresalga de la proa del barco, como en esta figura.



Si las palancas pueden moverse libremente de alto abajo, i una ó varias muelas están fijas i endentadas sobre el frente de la cola de cada palanca, la accion de la corriente sobre las ruedas levantando i bajando las palancas producirá una série perpetua de golpes ó martillazos, i la pulla de hierro que hiera la roca, desunirá sin cesar algunos pedacillos de ella, que se llevará la coriente. De esta suerte la accion sola del mismo rio proporciona un medio constante i enérgico de destruir las rocas que obstruyen su fondo. Un hombre solo con el ausilio de un timon, puede dirigir el barco hácia aquel punto del lecho del río que sea necesario ahondar; i cuando el canal de navegacion es bastante profundo i conviene subir el barco, lo muda facilmente de sitio por medio de un cabrestante.

53. Ejecutada esta obra y siendo el canal en todas sus partes bastante profundo, se hace una corta modificacion en el aparato, i se le da otro uso igualmente útil. Se quitan las palancas i las muelas, i en su lugar se coloca sobre el eje un tambor de metal ó madera con la facilidad de que á voluntad dependa ó no de su movimiento. En seguida se fija en el tambor el cable que sugetaba el barco, i cuando el tambor está libre, la rueda hace girar el eje solamente, i el barco se está quieto. Pero luego que el tambor se fija al eje empieza á dar vueltas i enrollándose el cable por sí propio va moviendo gradualmente el barco contra la corriente i viene á hacerse una especie de remolcador para todos los buques que deben subir por lo mas rápido de ella. Una vez llegado el remolcador á lo mas alto, se deja libre el tambor i vuelve el barco á bajar, contenido únicamente por el roce ó frote de un retenedor ó galga que modera su velocidad.

54. Los relojes de torre deben considerarse en la primera clase de instrumentos que propenden á economizar el tiempo del hombre; y la plantificacion de un número grande de estos medidores de tiempo en posiciones mui á la vista proporciona varias ventajas en las ciudades grandes. Sin embargo estas posiciones están en Londres mui mal escogidas (1). Comun-

(1) Otro tanto puede decirse de todas las ciudades en donde la colocacion de los relojes es obra de la casualidad, i sin cálculo antecedente relativo á este punto importante. (T.)

mente se ponen los relojes en medio de un campanario, en calles estrechas i embarazadas, cuyos parages son muy poco apropósito bajo todos aspectos, á menos que la iglesia, á que corresponde el campanario, no se adelante fuera de las casas que forman la calle. Para que un relox esté bien colocado es indispensable que sobresalga hacia la calle, i esté puesto á cierta elevacion, con un cuadrante por cada lado como el que estaba en la antigua iglesia de San Dunstan en Fleet-Street (1). En tal posicion los que pasaban de ida i vuelta fijaban la vista en la hora.

55. Igual observacion es aplicable con mucho mas motivo todavía al defectuosísimo modo actual de señalar al público el parage de las estafetas ó del correo principal. En el ángulo mas inferior de la ventana de alguna tienda de mucho atractivo se encuentra una pequeña hendidura con una plancha de cobre que indica tan confusamente su importante objeto, que mas bien parece calculada para impedir que se le descubra. Ninguna señal notable ausilia al que afanosamente la busca i acosado por los momentos que corren con tal rapidez hasta que se cierra la estafeta, atormenta á los que pasan con acaloradas preguntas para que le digan adonde esta la estafeta mas prócsima. Llega despues á ella precisamente cuando acaban de cerrarla, i entonces se vé forzado á correr á toda priesa al cabo de la ciudad para llevar sus cartas al correo principal, ó renuncia á la esperanza de que vayan aquel dia; en cuyo caso si su correspondencia se dirige á pais estrangero, tal vez puede perder una semana ó quince dias esperando nuevo paquete.

En semejante circunstancia i en algunas otras el inconveniente es continuo i se presenta todos los dias; aunque parece de cortísimo momento en muchos casos aislados, sin embargo la suma de ellos forma un total digno de la atencion del gobierno de un pueblo grande i activo. El remedio es sencillo i se ofrece desde luego á la mente, pues bastaria solo con poner en cada estafeta una muestra de hierro en alto saliente hácia la calle con las letras *C. P.* ó *E. P.* ó cualquiera otra señal distintiva. En Londres está prohibido terminantemente i con ra-

(1) Calle de la armada, una de las de Londres. (T).

zon poner ningun signo particular que sobresalga de la acera: así en este caso los que van á pie conocerian al momento el objeto á que deben dirigir su atencion para acertar con la estafeta. Y las que estuviesen colocadas en las calles de gran paso en breve serian conocidas generalmente (1).

---

(1) Estas reflecsiones, aplicadas á una poblacion tan vasta i populosa como Londres, son todavía poco importantes entre nosotros donde en pocas ciudades hai establecidas tales estafetas, i esas por lo comun poco marcadas con una muestra. Ademas seria de desear que los buzones de los correos fuesen mas espaciosos y visibles. En Madrid, Sevilla, Barcelona i otras ciudades grandes deberia haber dos buzones por lo menos en cada administracion. (T).

A proporcion que un pueblo progresa mas en la industria, mas se estienden las comunicaciones físicas i morales. La Inglaterra, que en esta parte se debe considerar como la nacion-modelo, sin embargo de tener escelentes caminos i de hallarse cruzada de canales de navegacion, cuida de establecer en todas partes, para trasportar en lo interior las mercancías, caminos de hierro i carruages de vapor: i para transmitir las ideas, ademas de sus escelentes postas, establece telégrafos i barcos de vapor, i aun algunos individuos del comercio emplean palomas para llevar la correspondencia. La prodigiosa influencia que tienen en la industria los medios de comunicacion, aun los que parecen menos importantes, solamente se puede conocer i graduar por las personas habituadas á las necesidades i goces de un pais mui avanzado en la civilizacion, esto es, en crear cada dia nuevas necesidades i medios de satisfacerlas. (*Flores de Estrada. Curso de Economia Politica*).



CAPITULO VII.

De los trabajos que esigen mayor fuerza que la del hombre i de las operaciones demasiado delicadas para que las ejecute por sus manos.

56. Para hacer obrar sobre un punto dado la fuerza entera de un número limitado de hombres se necesita cierta habilidad i un conjunto de preparativos mui considerables; pero cuando este número llega á contarse por cientos ó por millares se aumenta la dificultad en sumo grado. Supongamos que se debiese hacer trabajar á diez mil jornaleros simultaneamente, seria sobre manera dificil conocer si cada uno de ellos desplegaba toda su fuerza i por consiguiente asegurarse de que cada cual efectuaba una cantidad de trabajo proporcionada á su respectivo jornal. Cuando se trata de masas de hombres ó de animales todavía mas considerables, no solo se hace mayor la dificultad de dirigirlas, sino que el total costo de la ejecucion se acrecienta visiblemente por la necesidad que hay de transportar víveres para alimentar semejante multitud de individuos.

Esta dificultad de poner en juego un gran número de hombres simultaneamente se remedia bastante bien por medio del sonido de la voz ó de un instrumento. Asi es como el silvido del pito del contramaestre dirige á los marineros á bordo, i asi tambien cuando á fuerza de hombres se ejecutó el transporte del enorme pedazo de granito, que sirve de pedestal á la estatua ecuestre de Pedro el Grande en San Petesburgo, cuyo peso es de mas de 3 millones de libras castellanas, un tambor colocado en la cima, daba la señal á cada movimiento que los obreros debian ejecutar en masa.

Hace algunos años que Champollion descubrió tambien, cierto diseño egipcio que representa multitud de hombres tirando de una gruesa mole de piedra, mientras que uno solo colocado en cima de ella, levanta los brazos hasta mas arriba de la cabeza, como si estuviese dando palmadas para mantener el

orden i la esactitud indispensable para el movimiento de toda la gente (1).

57. A veces por medio de cabrias es necesario en las minas subir ó bajar pesos que ecsigen mas fuerza que la de 100 hombres. Las cabrias se colocan en la superficie del suelo; pero desde el fondo de la mina i frecuentemente á 200 toesas de profundidad sale la orden de tirar ó detenerse, comunicándose de un modo sencillo i seguro en virtud de ciertas señales. Por lo comun el aparato empleado á este efecto es una especie de martillo colocado cerca de la superficie del tambor, que cada obrero puede oirlo ó ponerlo en movimiento desde lo hondo de la mina valiéndose de una cuerda que sube á lo largo del pozo.

En la mina llamada *Wheal friendship mine* en el condado de Cornonailles se usa de un invento diferente. Alli se hace la estraccion sobre un plano inclinado subterráneo, cuya longitud es como de dos tercios de milla inglesa (2851 ½ pies de Burgos) i las señales se comunican de un estremo á otro por medio de una caña metálica que herida en el fondo de la mina va propagando su sonido por la vibracion del metal i se estiende mui perceptiblemente hasta la superficie del suelo.

58. En todas nuestras grandes fábricas se ven frecuentes aplicaciones del poder del vapor para superar resistencias que ecsigirian desmedidos gastos, si hubiesen de vencerse por la fuerza de seres animados. Asi es como el vapor se aplica á torcer los ramales de los mas gruesos cables, á martillear, á hacer planchas, á cortar gruesas masas de hierro, á agotar las minas; cuyas operaciones requeririan todas enormes esfuerzos de

---

(1) Cuando se colocó en Roma la famosa columna de Trajano, (que casi ha sobrepujado Napoleon con la de la Plaza de Vendôme en Paris,) se refiere haber acontecido un hecho singular. Cuantas veces se quiso levantar el Monolitho, otras tantas las mas fuertes maromas empleadas se rompian: esto produjo confusion y aumento de espectadores que con su ruido entorpecian la operacion: se impuso la pena de la vida al que hablase: sin embargo al quebrarse un nuevo calabrote esclamó uno entre la muchedumbre silenciosa: *moja la cuerda* y al repetirse la operacion mojando efectivamente la cuerda ó cuerdas la columna fué á su sitio. (T.)

fuerza física, sostenidos durante un tiempo prolongado. Tambien ecsisten medios de otra naturaleza, para en el caso de necesitarse que sea considerable la fuerza i que al mismo tiempo concentre su accion en un pequeño sitio ú espacio: tal como la prensa hidráulica de Bramah (1) que sin mas esfuerzo que el de un solo hombre, puede producir una presion de 1500 atmósferas. Con una maquina de esta especie se rebentó un cilindro hueco de hierro trabajado á martillo de tres pulgadas de espesor. Pero todavia se presenta otro ejemplo en la fabricacion de las calderas de vapor. Los palastros ó planchas de que se forman, deben unirse tan estrechamente como sea posible, lo que se consigue haciendo ascua los clavos, los cuales se contraen al enfriarse i se unen las hojas ó planchas con una fuerza que no tiene otro límite que la tenacidad del metal de que los mismos clavos están forjados.

59. Esta fuerza infinita del vapor, que el hombre se ha apropiado, no solo la emplea en su ausilio para los grandes esfuerzos del mecánico ó del manufacturero. Para todo trabajo que considerado aisladamente esigiria poca fuerza, pero cuya ejecucion debe repetirse indefinidamente, se necesita una potencia proporcionada á tan inmensa repeticion i esta precisamente se halla tambien en el vapor. Asi pues el mismo brazo gigantesco que tuerce los cordones de los mas pesados cables, es el que transforma la pelusa del algodonero en un hilo tan suelto, como los filamentos mas sutiles que revolotean en el aire. Docil á la mano que posee su dominio i pone en juego su irresistible fuerza lucha el vapor con el mar i la borrasca, i marcha triunfante en medio de obstáculos i peligros insuperables á los antiguos métodos de navegar, ó bien siguiendo un sistema de accion mas regular fabrica la lana para las velas cuyo uso podrá suprimir algun dia y con sus dedos mágicos enlaza las mallas de esas delicadas redes destinadas al adorno de la belleza (2).

---

(1) Esta maquiña es el mejor molino para el aceite, como se vé en Montilla con la introducida al efecto por el Sr. de Albear. (T).

(2) La importancia y la variedad de las aplicaciones de la máquina de vapor, se han descrito triunfantemente en los discursos pronunciados con ocasion de una junta pública que se tuvo en el año de 1824

60. El quinto informe de la comision de la cámara de los comunes, elegida para ecsaminar lo relativo al puerto de Holyhead, ofrece numerosas pruebas de la escelencia de los barcos de vapor. Los siguientes son algunos pormenores de lo patentizado por el capitan Rogers, comandante de uno de los paquebotes.

» *Pregunta.* Sírvase V. decir á la comision de qué modo » se estableció la comunicacion por paquetes de vapor de Holyhead » á Dublin, i cual fué el resultado de esta empresa.

» *Respuesta.* Hemos hecho cuanto con barcos de vapor es » posible hacer. Estos buques pueden indudablemente atravesar » el canal de Irlanda cuando ningun otro bagel de velas pudiera » intentarlo. Frecuentes ejemplos se han ofrecido de ello.

» *Pregunta.* ¿No está V. convencido por su propia espe- » riencia de que el barco de vapor de su mando puede hacer lo » que ningun otro buque de vela?

» *Respuesta.* Si que estoi convencido.

» *Pregunta.* ¿Cuándo el pasage de V. desde Gravesend á » las Dunas, algun otro buque desde los mayores hasta una ba- » landra hubiera hecho el viage en el mismo tiempo que el buque » de vapor que V. mandaba?

» *Respuesta.* Era imposible. En las Dunas hemos dejado » atras á varios buques de la compañía de la India, i mas ade- » lante á 150 velas que no podian entrar en el canal de la Man- » cha. A la vuelta del cabo Dungueness tambien dejamos atras » otros 120.

» *Pregunta.* ¿V. describió el temporal que encontró desde » las Dunas á Milford; pero si el mismo mal tiempo hubiese du- » rado un año, hubiese logrado vencer el mismo viage algun » buque de vela?

» *Respuesta.* Mucho tiempo habria tardado en hacerlo i ve- » rosimilmente habria necesitado contar por semanas en la trave-

---

para proponer la ereccion de un monumento en memoria de Jaime Watt, que se imprimieron despues. Este Watt es el inventor de la aplicacion del vapor para los ingleses; pero hoy no queda duda de que lo fué, el español Blasco de Garai, que hizo un ensayo en Barcelona, delante de Carlos I, hace tres siglos (T).

»sía en vez de contar por dias; pero con respecto á forzar como »nosotros la entrada de Milford, seguramente que ningun bu» que de velas lo habria hecho en el espacio de un año."

61. La impresion de billetes de banco (en papel llamado en Inglaterra de plata i de filigrana en Francia (1), para el que es indispensable á este objeto), ofrece algun inconveniente en razon de la necesidad que tiene el artista de mojar el papel antes del tirado, porque es dificil que todos los pliegos se mojen igualmente; i segun el método antiguo, que consistia en meter una porcion de ellos en una vasija llena de agua, los pliegos esteriores se mojaban mas que los otros i se rompian fácilmente. Pero en el banco de Irlanda se ha adoptado un medio para evitar este daño. Consiste en colocar el papel en una vasija tapada, de donde se ha estraido el aire por medio de una bomba, introduciendo en seguida el agua, que moja todos los pliegos por igual. Luego se pone el papel en una prensa en que se la hace esprimir toda el agua escedente que absorvió en la primera operacion.

62. Para las artes se necesita muchas veces reducir á polvo varias sustancias sólidas i separar este polvo en diversos grados de finura. El tamiz mejor graduado es demasiado basto para tan delicada separacion que no puede efectuarse cual conviene sin el ausilio de la suspension que esperimenta en un fluido. Molida la sustancia i hecha polvos en estremo finos, se disuelve en una cierta cantidad de agua que inmediatamente se decanta ó trasiega, i las porciones mas groseras de las materias suspendidas son las que primero se precipitan, i las mas finas tardan mayor tiempo en llegar al fondo. Valiéndose de esta operacion el mismo esmeril, que es sustancia de mucha densidad, se separa en los diversos grados de finura que pueden desearse. Para la fabricacion de la porcelana, el cuarzo tostado i hecho polvo se suspende en el agua para mezclarlo perfectamente con la arcilla, suspensa tambien en el mismo fluido, i entonces se evapora el agua

---

(1) Este sutil i curioso papel no se conoce en España, i asi no tiene nombre distintivo: física i moralmente es digno de la atencion del arte, i de la ciencia económica (T).

en parte con el ausilio del calor, i se forma asi la composicion que sirve de pasta á la mas bella porcelana. Un hecho curioso que merece mas atento esamen, es que si esta mezcla permanece mucho tiempo en reposo, antes de emplearse, se desnaturaliza i no sirve ya para nada, porque el cuarzo que al principio estaba uniformemente mezclado, poco á poco se aglomera en pequeñas porciones separadas. Esta particularidad es notable por su analogía con la formacion de las capas de cuarzo en los bancos de piedra caliza (1).

63. La lentitud con que las sustancias en polvo se precipitan en un fluido, depende en parte de su pesadez especîfica, i en parte del tamaño de sus mismas partículas: cuando un cuerpo cae en un espacio medio resistente adquiere, pasado cierto tiempo, una celeridad uniforme que se llama su velocidad definitiva, mediante la cual continua bajando. Si las partículas son muy pequeñas i la parte media es mui densa como sucede con el agua, el cuerpo adquiere prontamente la velocidad definitiva. El esmeril mismo hecho polvo finísimo tarda muchas horas en bajar al fondo de algunos pies de agua. Las máquinas de varias compañías, que tienen á su cargo el suministro de agua en lo interior de la ciudad de Londres, introducen en los depósitos cierta cantidad de legamo que permanece suspenso en el líquido durante mucho mas tiempo. Estos hechos nos dan una idea de la inmensa estension que pueden tener los depósitos de los rios; porque si el legamo en el Misisipi tarda una hora en descender un pie dentro del agua, la corriente del golfo de Méjico, cuya celeridad es de tres millas inglesas (5.777 varas castellanas) por hora, debe arrastrarlo á una distancia de mil quinientas millas (433 leguas españolas) antes que haya bajado á una profundidad de cincuenta pies.

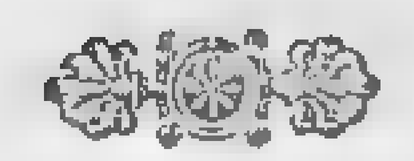
64. El hilo del algodon mas limpio conserva sin embargo sobre su superficie un cierto número de pequeños filamentos parásitos que dañan al aspecto la muselina, que con él se fabrica.

---

(1) Algunas observaciones que hizo sobre este punto el Dr. Fitton se hallan en el apéndice á la *descripcion de las costas de Australia*, por el capitan King, tom. 2°. pag. 397, ed. de Londres de 1826 (A).

Es enteramente imposible separar tales filamentos cortándolos, pero se quitan con facilidad pasando de un modo tan rápido la muselina por un cilindro de hierro hecho ascua, que como cada una de las partes del tegido permanece poquísimo tiempo en contacto con el hierro, no se calienta lo bastante para quemarse, mientras que los filamentos que son mas finos i pasan mas cerca del metal se queman instantáneamente.

En la fabricacion del tul es todavía mas indispensable destruir estos filamentos, i la operacion se efectua con facilidad pasando rápidamente el tul por en medio de la llama del gas encendido.



CAPÍTULO VIII.

De las máquinas de contar ó contadores.

65. Una ventaja notable de las máquinas es la vigilancia que ejercen para suplir la omision, negligencia ó malversacion del hombre. Asi es que se aplican perfectamente á contar una série de repeticiones de una misma accion; siendo esta una de las mas penosas operaciones que puedan prescribirse al entendimiento humano. Contando el número de pasos con que recorremos una distancia dada, valuamos bastante bien su estension; pero este cálculo viene á ser mucho mas seguro por medio de un instrumento que se llama odómetro i que cuenta por nosotros el número de nuestros pasos. Un mecanismo de esta clase suele usarse para contar el número de vueltas dadas por la rueda de un carruage é indicar asi la distancia que ha recorrido. Tambien se ha inventado un instrumento de diversa construccion para contar el número de golpes del piston de una máquina de vapor (1), ó el número de piezas de moneda acuñadas por un balancin. Mr. Donkin inventó un instrumento de esta clase mui sencillo (2).

66. En algunos talleres de prensado i de estampado se hace uso de otra especie de contador. Como se sujetan á estas operaciones algunos centenares de millares de varas de coco, ó de otras telas, i como este trabajo se paga poco, el tiempo que se emplease en medir podria absorver una gran parte de las utilidades. Por lo tanto se ha inventado una máquina para contar i anotar

---

(1) He visto en Manchester en varias fábricas al lado del reloj de las horas naturales, otro que movido por el volante principal, marcaba las horas i minutos de accion general de la máquina de vapor, que dá movimiento á todas las tareas. Asi el amo al volver, cuando se ausenta, mirando ambos relojes, sabe si habia habido cualquier omision en los operarios durante su ausencia i arreglaba el pago por el tiempo fijo de la marcha de la máquina (T).

(2) Transacciones de la sociedad de las Artes; 1819 pag. 116 (A).

el largo de las piezas á medida que pasan por mano del obrero i de esta suerte se evita ademas todo error en la enumeracion de las piezas.

67. El invento mas útil de esta clase es quizá el ideado para asegurarse de la vigilancia de los guardas de noche. Consiste en un pequeño mecanismo que se comunica con un aparato de relojería colocado en cualquier sala donde el guarda no pueda entrar. Este tiene solamente encargo de tirar una vez cada hora de cierta cuerda situada en un punto de su carrera i que corresponde á el mecanismo. El instrumento de que se trata se llama *tell-tale* ó *chismoso*, i su dueño esaminándolo por la mañana puede saber si el guarda ha descuidado el servicio durante una ó varias horas de la noche (1).

68. Frecuentemente importa mucho, ó para determinar los derechos ó por interés de los propietarios, conocer la cantidad de licores espirituosos ó de otra clase, que han podido sacarse de los toneles, durante la ausencia de los sobrestantes ó de los empleados principales. Esto se consigue mediante una espita de un género particular, que á cada vuelta que se le da descargue solamente una porcion determinada de líquido, al propio tiempo que el número á vueltas se va contando por un pequeño instrumento encerrado en una caja, cuya llave no la tiene mas que el dueño de la bodega.

69. El tiempo i trabajo que se pierde en aforar toneles, puede economizarse por medio de una invencion sencillísima que proporciona leer en una escala el número de cuartillos contenidos en un tonel como se lee el grado de temperatura indi-

(1) En todos los coches de 14 asientos ú *omnibus* de París, hai un reloj ó cuadrante que marca el número de las personas que entran, para hacer el cargo al conductor encargado del coche, el cual no puede hacer volver para atras la manilla ó minutero, para lo que se requiere la llave que conserva el dueño ó comisionado por la empresa para ajustar la cuenta de pasageros.

Para bajar á ver el *tunnel* debajo del Támesis, hai que pagar un chelin por persona: para que la encargada del cobro tenga un seguro interventor, nadie puede entrar sino por entre las aspas de un tamborete, que cada movimiento lo marca en la máquina ó contador, i para salir es por otro igual que comprueba los que entran i salen (T).

cado por un termómetro. En el fondo del tonel se coloca una pequeña espita que le pone en comunicacion con un tubo de vidrio colocado á lo largo del tonel i aun tambien que le supere un poco en altura. El cuerpo de la espita está formado de un modo particular para tres posiciones diferentes: con la primera cierra el fondo del tonel: por la segunda le hace comunicarse con el tubo de vidrio: i por la tercera separa el tubo del tonel, i le deja comunicarse con cualquiera otra vasija puesta para recoger el líquido vertido por la espita. Para graduar la escala del tubo se abre su comunicacion con el tonel i echando en este un cuartillo de agua, se señala una línea en la escala sobre el punto á que ascendió el agua por el tubo. Luego se echa otro cuartillo de líquido i se ejecuta otra señal (1). Una vez formada asi la escala por medida contradictoria, el propietario i el empleado en la administracion con un sencillo ecsámen se cercioran de lo que contiene cada vasija, i evitan la fastidiosa operacion del aforo. Otra ventaja de este pequeño invento es el ahorro de tiempo que resulta para las mezclas de diversos licores, para la venta por menor i para el reconocimiento de los espíritus que produce la destilacion.

70. El instrumento para medir la porcion de gas usado por cada consumidor es de la propia especie. Los hai de varias formas; pero todos con el mismo objeto: á saber la indicacion del número de pies cúbicos de gás espendidos en un tiempo dado. Es de desear que estas clases de medidores de gas puedan fabricarse á un precio cómodo para que cada uno de los consumidores pueda servirse de ellos, porque si cada cual pagase solo el precio de lo que consume, i se evitasen las grandes pérdidas de gas que frecuentemente se notan por descuidos fáciles de evitar, pudiera el fabricante venderlo mucho mas barato sin reportar menos ganancia.

71. Por un medio análogo podria regularizarse la distribucion del agua que venden las diferentes compañías de Londres. De este modo se economizaria mucha agua que en la actualidad

---

(1) Este invento se debe á M. Henneky de High Holborn que lo usa siempre en su establecimiento. (A).

se derrama i se pierde, evitando tambien una injusta desigualdad en los precios pagados á una misma compañía por las diversas casas que sirve,

72. Tambien deberia aplicarse uno de estos medidores mecánicos á un objeto mas importante todavía, que es la determinacion de la cantidad de agua que entra en las calderas de las máquinas de vapor. Sin semejante instrumento nunca se sabrá sino imperfectamente la porcion de agua evaporada por calderas de distinta construccion i calentadas por hornillos dispuestos de diverso modo; ni se podrá tampoco calcular esactamente el trabajo que puede hacer una máquina de vapor.

73. Las de contar son aplicables igualmente con utilidad para conocer el efecto que por término medio producen los agentes naturales ó artificiales. Para determinar por ejemplo, la altura media del barómetro, se anota la que tiene en diversos intérvalos de tiempo durante 24 horas; i mientras mas prócsimos son estos intérvalos, mas esacto es el término medio que resulta. Pero en realidad el verdadero medio porporcional, deberia participar de cada pequeña variacion, por momentánea que fuese, que sobreviniese en el período de tiempo á que se aplica. Para conseguir este fin se propuso el uso de relojes i consistia el principio en hacerles mover lenta i uniformemente un pliego de papel delante de un lapiz puesto en un objeto flotante, sobre la superficie del mercurio en la taza del barómetro. Por el contrario Sir David Brewster propuso hace algunos años suspender el barómetro i dejarle oscilar como una péndola. En esta postura las variaciones de la atmósfera cambiarian el centro de oscilacion, i comparando la marcha de este barómetro oscilante con la de un buen reloj, despues de un tiempo determinado, podria reconocer el observador la altura media de la columna de mercurio durante todo el intérvalo de su ausencia.

M. John Tailor inventó un instrumento para medir i anotar la porcion de lluvia caida sobre cierto espacio determinado, i dió su descripcion en el *Almacen filosófico*. En este aparato la caja que recibe la lluvia caida en el reservatorio se vuelca al punto que está llena i presenta en su lugar otra caja que tambien se vuelca lo mismo i vuelve á colocar la primera. Por me-

dio de un sistema de ruedas encaja las unas en otras se cuenta el número de vueltas que da cada caja, i asi la porcion de lluvia que caiga durante un año entero, puede saberse sin la presencia del observador, i sin la inesactitud que ofreceria cualquier evaporacion (1).

Igualmente se pueden inventar instrumentos para medir la fuerza media del viento, de una corriente de agua, de un caballo i en general de cualquier motor cuya fuerza es irregular.

74. Los relojes de sala i los de bolsillo pueden considerarse como instrumentos destinados á contar el número de oscilaciones de una péndola, ó de un balancin. El mecanismo usado al efecto se llama *escape* en términos de relojería, i no es facil de describir; pero las diversas invenciones que se han adoptado sucesivamente para perfeccionarlo, son quizá las mas ingeniosas é interesantes que jamás haya realizado la mecánica práctica. Para hacer que el lector, que no la conoce, comprenda su accion, seria indispensable ponerle á la vista modelos en una grande escala, que reprodugesen la accion del instrumento i por desgracia tales modelos escasean mucho. Sin embargo esiste una coleccion de ellos mui bella en el gabinete de Praga.

Se han construido relojes que pueden prolongar su accion durante largos periodos de tiempo, ó indicar no solamente la hora del dia, sino los dias de la semana, del mes, i aun la época de la vuelta de ciertos fenómenos astronómicos.

Los relojes de sala, ó las muestras de repeticion son verdaderos contadores que comunican sus resultados al dueño, solamente cuando este lo pide tirando de un cordon ó por cualquier otro medio semejante.

Recientemente se ha aplicado á las muestras un pequeño aparato con cuyo ausilio la manecilla de los segundos depone una pequeña gota de tinta sobre el cuadrante, si se toca á una especie de resorte ó fiador. De esta suerte mientras que la vista se halla fija atentamente sobre el fenómeno que observa, el dedo

---

(1) Este instrumento está mui en uso en la India Inglesa, i es mui esacto, asi como útil el conocimiento que proporciona (T).

ó mancilla anota sobre el cuadrante de la muestra el principio i fin de su aparicion.

75. Tambien se han inventado varios instrumentos para avisar la atencion del observador en un instante previsto anticipadamente, i de esta suerte son los despertadores que se adaptan á los relojes de sala i de bolsillo. Algunas veces es útil que estos mecanismos estén dispuestos para advertir en épocas sucesivas i distantes, por ejemplo en la llegada de ciertas estrellas al meridiano. Un ejemplo de esto se vé en el Observatorio Real de Greenwich.

76. Los temblores de tierra son fenómenos tan frecuentes i de tanto interés, ya por sus terribles estragos i ya por su conecsion con la constitucion del globo, que se hace importante poseer un instrumento que indique, si es posible, la direccion del sacudimiento i su intensidad. Una observacion hecha hace algunos años en Odesa despues de un terremoto acaecido durante la noche, me sugiere la idea de un instrumento mui sencillo, aproposito para determinar la direccion de los temblores de tierra.

Un vaso de vidrio lleno en parte de agua estaba puesto sobre la mesa en una de las casas de Odesa, i su parte interior por encima del agua estaba cubierta de una capa de vapor condensado por la temperatura fria del vidrio. Entre las tres i las cuatro de la mañana sufrió la ciudad varios temblores sensibles i el observador al levantarse notó que el vapor condensado habia sido barrido en las dos partes del vaso por las oscilaciones del agua puesta en movimiento con el terremoto. En consecuencia la línea que reunia los dos puntos estremos de oscilacion del agua, indicaba la direccion del sacudimiento. Esta circunstancia, observada casualmente en Odesa por un ingeniero, indica que en paises donde suele haber terremotos, se podrian preparar vasos de vidrio llenos en parte de melaza ú de un fluido untuoso, i luego que un movimiento lateral se comunicase á los vasos por el estremecimiento del suelo, se adheriria el liquido ostensiblemente al vidrio i permitiria al observador determinar la direccion del sacudimiento, algun tiempo despues que se verificase.

Para medir las oscilaciones verticales de la tierra se podria

prender un peso á un resorte en forma espiral ó bien suspender una péndola en posicion horizontal; y por uno ú otro medio se daria movimiento á una manecilla que indicase la estension del arco recorrido, ó del sesgo total. Con todo no daria este medio una medida exacta de comparacion, porque la sensibilidad del instrumento se afectaria por una diferencia en la velocidad de la ascension ó depresion de la superficie del suelo.



CAPÍTULO IX.

Economía en el consumo de las primeras materias.

77. Un resultado directo de la esactitud de las máquinas en su ejecucion, i de la conformidad i semejanza de sus productos, es la notable economia de las materias brutas que se consumen, cuyo ahorro suele ser de grande importancia. Para aserrar en tablas un tronco de árbol, la piqueta i el hacha fueron los primeros instrumentos conocidos. Asi se podia partir en tres ó cuatro partes haciendo luego á cada una por separado una superficie uniforme. Con semejante método la porcion de madera perdida inútilmente debia ser á lo menos igual á la cortada en tablas, i aun mucha mas cuando estas hubiesen de ser delgadas. Un instrumento mas perfecto, que es la sierra, lo ha cambiado todo; pues aserrando un árbol en gruesas tablas la porcion de madera perdida ahora es casi insensible, i si se asierra en tablas de una pulgada de grueso, no escede casi de la octava parte de la madera en bruto. Pero si el grueso ha de reducirse á menos de esta dimension, como por ejemplo para el enchapado, la proporcion entre la parte destruida i la utilizada, viene á ser mas considerable. Por lo tanto se usa para este objeto particular de sierras circulares con hojas mui delgadas; i aun para conseguir mayor economía en el trabajo de maderas preciosas, inventó Mr. Brunel una máquina que asierra las chapas por medio de la rotacion de un sistema de sierras que sacan la chapa ú hoja en una perpetua viruta y dejan aprovechar asi la pieza entera de madera en toda su dimension.

78. Los rápidos progresos de la imprenta hacia su perfeccion de veinte años á esta parte, nos suministra otro ejemplo de ahorro de materiales que consume, el cual es susceptible de avalúo i mui importante por su influjo en la publicacion de las producciones literarias. Antes para echar tinta en los moldes se usaba de gruesas balas de cuero semi-esféricas i llenas de estopa. El prensista las aplicaba primeramente al tintero para sacar una poca tinta, i en seguida las

frotaba una con otra por todas sus partes, de modo que la tinta se repartiese, formando una capa delgada sobre ambas superficies: despues de lo cual pasaba las balas por los moldes i trasmitia la tinta á los caractéres. Conforme á este método, por mas diestro que fuese el prensista, sucedia necesariamente que una parte de la tinta se quedaba al borde de las balas, i como no pasaba á los caractéres se espesaba, se endurecia i acababa por formar una costra negra que era luego preciso quitar. Tambien habia el inconveniente de que la cantidad de tinta vertida en el tintero de imprenta, no pudiendo de ningun modo arreglarse por medida, i siendo á voluntad del prensista i por consiguiente mui inciertos el número i las direcciones del pase de las balas para dar tinta á los moldes, resultaba una absoluta imposibilidad de echar sobre la forma aquella capa uniforme de tinta esactamente requerida para la imprenta.

El descubrimiento de rollos cilíndricos formados de una sustancia elástica, que por lo comun consiste en la mezcla de cola fuerte i melaza, ha reemplazado aquel modo vicioso, proporcionando un ahorro considerable en el consumo de la tinta. Pero la principal economía ha provenido del uso de las máquinas. Cuando se aplicó el vapor á mover las prensas de imprenta, se vió que la accion de este motor se adoptaria mui bien al movimiento de los cilindros de que acabamos de hablar. Se dispuso un reservatorio, desde el cual de un modo regular va el rollo á tomar una poca de tinta en cada tirado. Otros tres rollos i á veces cinco estienden la tinta sobre una mesa por medios ingeniosos i variados segun la clase de prensa, i por último otro rollo viniendo á impregnarse á la mesa, pasa i vuelve á pasar por el molde antes del tirado de cada pliego.

Para demostrar evidentemente que por este nuevo método se pone la porcion de tinta que conviene, es necesario probar: 1.º que esta porcion no es demasiado corta; lo que el impresor habria luego reconocido por las reclamaciones del público i de los libreros: 2.º que no es demasiado grande i esto se conoce bien, tomando por término de comparacion los cambios del padron tan frecuentes en el antiguo método. Haremos pues algunas esplicaciones al intento. Pasadas unas cuan-

tas horas despues, de tirada una de las caras del pliego, está la tinta bastante seca para que la otra cara pueda imprimirse tambien: pero como en el tirado se ejerce una presion considerable, el tímpano sobre que se pone la cara impresa del pliego está cubierta con una hoja de papel que le impide mancharse i que se llama el padron ó maculatura. Esta recibe sucesivamente todos los pliegos de la obra que se imprime i toma mas ó menos tinta si la cara impresa no está seca ó si está demasiado cargada de materia. Segun el modo antiguo, despues de tirado un centenar de pliegos era necesario el cambio del padron, ó maculatura que se habia ensuciado en términos de no poder servir mas tiempo. Por el nuevo método ni siquiera se emplea el padron, sino es un trapo llamado *mantilla* que no necesita cambiarse mas que una vez por cada cinco mil tiradas, i á veces por cada veinte mil. De esta suerte la porcion de tinta superflua que la máquina pone en el papel es tan pequeña, que multiplicándose por cinco mil i en sus casos por veinte mil, á penas puede manchar lo bastante un pedazo de lienzo blanco para que no sea posible continuar usándolo (1).

El resultado de la esperiencia hecha en una de las mayores imprentas de la capital (2) para determinar la ventaja del procedimiento que acabamos de describir, fue el siguiente. Se tiraron doscientas resmas de papel segun el antiguo método i por medio de las balas antes usadas; verificando despues otra tirada semejante con el propio papel i para la misma obra que se operó en las prensas movidas por la máquina que hacia la aplicacion de la tinta en los moldes. Se vió por último que la máquina habia empleado los 4/9 de la tinta usada por las balas; esto es menos de la mitad.

---

(1) Cuando el tirado debia hacerse con todo el esmero posible, era necesario, segun el anterior método, cambiar el padron una vez por cada doce tiradas, i en el nuevo basta con mudar la mantilla una vez por dos mil (A).

(2) Esta esperiencia se hizo en la imprenta de Mr. Clowes: Stamford Street (A).

CAPÍTULO X.

Uniformidad de los objetos fabricados por un mismo método. Perfeccion de los fabricados por modelos diferentes.

79. Un resultado bien notable i sin embargo nada inesperado es la perfecta identidad que ofrecen los objetos fabricados por el mismo procedimiento mecánico. Asi para concluir á torno la tapadera de una caja circular i proporcionada con ella, se adelanta poco á poco la pieza donde se apoya el buril, ensayando sucesivamente la tapadera á la caja, i de este modo se llega á un punto en que no le viene, ni demasiado apretada, ni demasiado ancha. Una vez hallado este punto, aunque se trate de fabricar un millar de cajas semejantes, todas se harán sin la menor dificultad, pues á cada una se le introducirá la herramienta hasta la totalidad del trozo que se adelantó para la primera, i todas las cajas se adoptarán perfectamente á sus tapaderas. La propia uniformidad se advierte en la imprenta i el grabado; pues los ejemplares de una misma obra i los grabados de lámina igual, tienen una similitud de ejecucion, que con ninguna habilidad de manos podria imitarse; puesto que la menor particularidad que ofrece un solo ejemplar, reaparece en todos los demas i nada se omite en la ejecucion por descuido ó torpeza del artista. Tambien puede citarse los tacos de carton para las escopetas que se recortan con sacabocados. Una vez bien preparado el instrumento, i una vez hecho como se debe un solo taco, todos los demas son esactamente iguales al primero.

80. Esta esactitud de ejecucion es una de las ventajas mas importantes de las máquinas, pero puede decirse que una gran parte de ella se debe únicamente á la economía del tiempo empleado; porque por lo general sucede que toda mejora en los procedimientos mecánicos aumenta la cantidad de trabajo hecho en un tiempo dado. Sin el socorro de los instrumentos,

ó lo que es lo mismo con solo el esfuerzo del brazo del hombre una multitud de operaciones serian enteramente imposibles de ejecutar. Dese á este brazo el mas tosco instrumento cortante i su poder se engrandecerá. Muchas obras llegan á hacerse fácilmente, i otras de imposibles que eran, vienen á ser posibles, mediante un gran trabajo. Al cuchillo, al hacha, añádase la sierra, i no pocas de estas últimas serán fáciles al paso que habrá posibilidad para otras: pasando por último la atencion ingeniosa á una tercera série de operaciones difíciles i hasta entonces desconocidas (1). Esta observacion se aplica tambien á las máquinas i á los instrumentos mas perfectos. Con una lima, con polvos de pulimentar, un artista hábil podria fabricar un cilindro de un solo pedazo de acero; pero este ecsigiria tan largo tiempo i seria tan dificil hacerlo bien, que prácticamente hablando seria imposible fabricar un cilindro de acero, cuando con el ausilio del torno i de su herramienta la fabricacion de semejantes cilindros ocupa diariamente centenares de obreros.

81. La mas perfecta, en sus resultados, de todas las artes mecánicas es sin contradiccion la del tornero. Si se trabajan dos superficies una contra otra, cualquiera que sea su figura primitiva, tienen una tendencia marcada á hacerse segmentos de esfera, de modo que la una vendria á ser convecsa i la otra cóncava con diferentes grados de curbatura. Lo plano es límite de separacion entre la superficie convecsa i la cóncava; pero es dificil conseguir un plano perfecto asi como es mas fácil ejecutar un círculo regular que una línea perfectamente recta. En la confeccion de los espejos parabólicos para los grandes telescopios, se encuentra una dificultad análoga, porque la forma parabólica intermedia entre la hiperbólica i la elíptica, es dificilísima de conseguir. Introdúzcase una vara, cuyo estremo no sea cilíndrico dentro de un agujero en forma no circular ó imprímase á la vara un movimiento continuo de rotacion sobre su eje: colocados asi es-

(1) El autor de Robinson Crusoe probó bien ingeniosamente la esactitud de estas reflecsiones (T).

:

tos dos cuerpos, propenderán á hacerse cónicos, ó á presentar secciones circulares. Déselc vueltas á un pedazo de hierro triangular dentro de un agujero circular, i se verá que los ángulos del hierro se desgastan, i al cabo viene á tomar una forma cónica. Estos pocos ejemplos, sin demostrar completamente la perfeccion del trabajo ejecutado por el torno, bastarán á lo menos para dar una idea de ella.



CAPÍTULO XI.

Del arte de copiar conforme á un modelo dado.

82. Las dos ventajas especiales de las máquinas que acaban de describirse en los capítulos anteriores, se enlazan con un principio de mui frecuente aplicacion en la industria i que mas que cualquiera otro contribuye á disminuir el precio de los productos. Este principio es el de la imitacion, tomada la palabra en su significado mas estenso. Para sus varias aplicaciones es preciso dedicar un cuidado i un esmero casi infinitos á la mejora del tipo original, que debe producir cierta cantidad de imitaciones ó copias, pues mientras mayor haya de ser su número, mayores cuidados i mayor delicadeza deben prodigarse al original. Asi suele suceder que el instrumento productor ú original cuesta cinco mil i aun diez mil veces mas que cada cual de sus producciones separadas ó copias.

Este principio es de tan grande importancia i de tan general aplicacion á las artes, que nos parece conveniente describir en el presente capítulo un buen número de métodos industriales, en que se usa. La siguiente lista no los abraza todos sin embargo, i limitaremos nuestras esplicaciones á los pormenores estrictamente necesarios para la inteligencia del asunto.

El arte de copiar abraza las artes comprendidas bajo las denominaciones siguientes.

El arte de imprimir con formas cóncavas.

El arte de imprimir con superficies planas.

El de fundir.

El de hacer moldes.

El de estampar por percusion.

El de recortar con sacabocado.

Los diversos métodos del tirado.

El arte de copiar cambiando las dimensiones.

Arte de imprimir con formas cóncavas.

83. El del impresor considerado en todas sus partes, es esencialmente un arte de imitacion. Bajo las dos grandes divisiones que quedan establecidas, la impresion por medio de líneas cóncavas, como en el grabado en cobre, i la impresion con líneas salientes, como en la impresion ordinaria, comprende en sí otro gran número de artes i métodos que vamos á indicar sucesivamente.

84. *Grabado en cobre.* En esta arte se trazan líneas cóncavas en el cobre, i se impregnan de una especie de tinta que se trasmite al papel por medio de una fuerte presion. Un artista emplea á veces el trabajo de uno ó dos años en grabar una lámina que por lo comun no produce mas de quinientos ejemplares en estado completo de perfeccion.

85. *Grabado en acero.* Este tiene grande analogía con el que se hace en cobre, pero el número de ejemplares que produce una sola lámina es mucho menos limitado. La de cobre no podia servir mas que para tres mil billetes de banco sin alteracion sensible, cuando es citado el ejemplo de dos billetes de banco sin alteracion, grabado de acero, i que fueron presentados al ecsámen de uno de nuestros mejores artistas (Mr. Lowry), sin que pudiese este asegurar con certeza, cual de los dos se habia tirado primero; siendo el caso que uno de ellos era de los primeros mil i el otro se tiró despues de salir de la lámina de setenta á ochenta mil billetes.

86. *Arte de grabar i de imprimir la música.* Ordinariamente se imprime la música por medio de planchas ó láminas de peltre, sobre las cuales se han marcado los caractéres con punzones de acero; pero siendo el peltre mucho mas tierno que el cobre, es susceptible de que se le hagan rayas que retienen una pequeña parte de la tinta de impresion; i de aqui procede aquella poca limpieza que ofrece la música impresa. Para evitar este inconveniente inventó Mr. Cowper un nuevo método que da mas limpieza á las notas i que tiene conecsion con el arte de imprimir por superficies planas, como la impresion en el lienzo que describiremos despues. Ademas de

este método generalmente usado de imprimir la música con láminas de peltre, hay todavía otros menos comunes: por ejemplo algunas veces se litografía la música ó bien se imprime con caractéres movibles; i en ocasiones se imprimen primero los signos musicales i en seguida las líneas. Pueden verse ejemplos de estos dos últimos modos en la magnífica coleccion de Bodoni, célebre impresor de Parma. Pero sin embargo del particular esmero puesto en la ejecucion del trabajo, se nota todavía un constante defecto de continuidad en las líneas; lo que proviene del uso de caractéres movibles, observándose con especialidad cuando los signos i las líneas se han impreso al mismo tiempo.

87. *Impresiones en lienzo de algodon ó coco.* Estas se hacen con cilindros de cobre de cuatro ó cinco pulgadas de diámetro, en los cuales está grabado el dibujo que debe llevar la tela. Se carga el cilindro de mordiente por una parte, i antes que esta toque al lienzo se le quita el esceso mordiente por medio de una raspadera elástica de acero mui delgado, fuertemente apretada contra el cilindro. Asi se imprime ó estampa en cuatro ó cinco minutos una pieza de percal de veinte i cinco varas de largo.

88. *Impresion por medio de planchas de cobre recortadas.* A veces se recortan hojas delgadas de cobre de modo que forman letras, por ejemplo las que componen cierto nombre que se quiere señalar sobre cualquiera materia. Las letras recortadas se aplican sobre la materia y se les dá con una brocha empapada en el color, y penetra por las cortaduras, y deja puesto el nombre en el objeto que está debajo. Este método cuyo resultado es siempre bastante imperfecto se usa algunas veces para el papel pintado, sobre todo para las orlas. Seguramente es el medio mas económico para intercalar una orla nueva con una antigua.

89. En papel pueden hacerse impresiones con colorido de hojas de árbol por un medio que participa del arte de imprimir por superficies. Se eligen hojas que tengan desigualdades sensibles y con una muñeca se cubren sus partes salientes de una especie de pauta mojada en aceite de linaza. Se coloca la hoja entre dos pliegos de papel y apretandola fuertemente se imprimen las partes elevadas de cada lado sobre el pliego de papel á que respectivamente corresponden.

90. Los hermosos pañuelos de algodon encarnados que se praparan en Glasgow se dibujan por un método análogo al anterior; pero con esta diferencia, que en vez de imprimir conforme á un modelo dado, se les quita á las piezas ya teñidas una parte de su color. Para esto se aprieta fuertemente cierta porcion de pañuelos entre dos placas de metal que ambas uniformemente tengan agujerillos circulares, ó en figura romboïda segun el dibujo dado: luego en la placa superior que tiene en derredor el borde levantado, se vierte un líquido (1) cuya propiedad es la de estraer el color encarnado. Este líquido pasa por los agujeros de la placa i atraviesa todas las piezas de lienzo, pero sin derramarse mas allá de sus orillas á causa de la fuerte presion que por allí oponen las partes esteriores de las placas, que es por donde no están agujereadas. Despues de esta operacion se lavan los pañuelos y cada cual sale con la estampa esacta del dibujo que está perforado en el metal.

91. Otro método para formar un dibujo estrayendo parte del color de una pieza teñida antes, consiste en imprimir sobre ella el dibujo con una pasta particular. Despues se pasa la pieza por el baño de mordiente i toma un color uniforme; pero la pasta ha libertado de su accion las fibras de algodon que cubre i cuando la pieza teñida asi se lava bien, se disuelve la pasta sobrepuesta, i deja sin color las partes de la pieza á que ha sido aplicada.

Arte de imprimir con superficies planas.

Bajo este título general se comprende un número de artes mucho mayor de las que contiene el anterior.

92. *Arte de grabar ó imprimir en madera.* Para este sirve de modelo una tabla de boge sobre la cual se traza el dibujo original que en seguida se ahonda con instrumentos afilados, de suerte que queden en relieve solamente las líneas que se quieren representar. Este método segun se vé, es del diverso del

---

(1) El chloro.

que se sirve para el grabado en cobre, donde cada línea de las que deben parecer en la prueba ha de entallarse en la lámina. La operacion del grabado en madera se concluye echando tinta á las partes salientes en vez de hacerlo en las concavas i en seguida transmitiendo la tinta al papel (1).

93. *Imprenta con caracteres movibles.* Por su influencia es este arte el mas importante de todos los de imitacion. Ofrece una particularidad notable i es la inmensa subdivision de las partes que forman el tipo ó padron original. Luego que el modelo primitivo ha suministrado un millar de pruebas ó copias, sus elementos pueden dispersarse i volverse á organizar conforme á otro arreglo i formar así una multitud de otros modelos primitivos, de los cuales cada uno produce millares de sus propias copias.

94. *Estereotipia.* Este método de copiar es análogo al anterior; pero hay dos modos de hacer tablas estereotípicas segun el orden comun; por el uno se saca un molde en yeso de caractéres movibles i sobre él se funde la tabla. El otro método se ha practicado en Francia. En vez de componer la obra con caractéres movibles se compone con matrices de cobre movibles, siendo cada una de ellas un pedazo de cobre de las mismas dimensiones que el caracter i la presenta en relieve. Es claro que conforme á esta disposicion de las matrices se puede tener inmediatamente una tabla estereotípica. La única objeccion contra este método es que exige mucho gasto para hacerse á la vez con tanta cantidad de matrices.

Como en las láminas estereotípicas no puede modificarse facilmente la composicion primitiva, solo se aplica con utilidad este método en el caso en que es necesario tirar gran número de ejemplares, ó cuando la obra se compone toda de cifras, cuya esacta representacion es de mucha importancia. Sin embargo las láminas estereotípicas pueden sufrir algunas ligeras modificaciones, de tiempo en tiempo; i así es que las tablas logarítmicas pueden perfeccionarse á la larga mediante la gradual

---

(1) La estampita que se encuentra al fólio 37 está grabada de este modo (T).

estirpacion de las faltas que en ellas han podido introducirse. Este modo de imprimir tiene la ventaja, como el anterior, de poder emplearse conjuntamente con el grabado en madera, cuyo buen resultado es igual en las tablas estereotipicas que en las láminas de caractéres movibles. Esta union es de mucha importancia ; pues el grabado en cobre no la consiente de ningun modo.

95. *Letras sobre la cubierta de los libros.* Las letras de oro que se ven en el dorso ó lomo de los libros se forman colocando sobre la piel un pan de oro i ajustándolo con letras de cobre puestas antes á calentar. La porcion de oro que queda bajo de las letras, se adhiere á la piel i la restante se quita con facilidad. Cuando se quiere hacer esta operacion en muchos ejemplares de un mismo tomo, es mas económico tener un modelo de cobre fundido que comprenda todo el titulo. Esta laminita se pone en la prensa manteniéndola á cierto grado de calor i despues se pasan por ella sucesivamente las cubiertas de los ejemplares con su pan de oro puesto segun conviene para recibir la impresion: asi es como se han egecutado las letras de oro puestas al dorso de la obra que tiene á la vista el lector (1).

96. *Impresion en tejido de algodon.* Sobre una tabla se fijan varios pedazos de alambre de cobre de diversas formas, disponiéndolos segun el dibujo pedido, y dandoles á todos una misma altura, esto es un octavo de pulgada con corta diferencia sobre la superficie de la tabla. Esta se pone sobre una tela de lana fina que lleva el color que se pide i los alambrillos de cobre toman una parte del color que trasuntan en seguida al tejido que ha de recibir la impresion. El primer método citado de imprimir ó estampar en lienzo no permitia usar mas que

---

(1) Claro está que esto se entiende de la obra inglesa original. En España para tales casos usan los encuadernadores de un pequeño molde que contiene el título entero como lo pudiera hacer un cajista de imprenta, i que templado segun conviene deja esculpidas las letras con limpieza i velocidad. La operacion á lo menos es tan pronta como puede serlo por medio de la laminita de cobre de que habla el autor (T).

un género de color, pero no sucede lo mismo con respecto del segundo.

Por ejemplo cuando se ha impreso una rosa con una tabla dispuesta por este orden pueden hacerse inmediatamente las hojas con otro color puesto en distinta tabla igual á la primera (1).

97. *Impresion en hule.* El lienzo basto que forma la base del hule se cubre con un fondo de color uniforme, i sobre este fondo se aplican diversas figuras, usando de un padron trazado sobre una tabla igual á la del impresor en lienzo. Para cada color se necesita diferente tabla i por eso los hules cuyos colores son mas variados, resultan ser los de mayor precio.

Todavía hay algunas otras diferencias en el arte de imprimir que se citarán rápidamente como que tambien pertenecen á la clase de las artes de imitacion. Estas artes ó métodos no pertenecen precisamente al de imprimir, por superficie propiamente dicha; pero sin embargo tienen mayor analogía que con el grabado en cobre, tipo de otra division que hemos establecido.

98. *Medio de copiar las cartas.* Dos se conocen. Segun el uno se moja un pliego de papel delgado i se le pone sobre el escrito que se quiere copiar. Despues se colocan los dos pliegos en una prensa de cilindro que estraiga una porcion de la tinta del uno i la transporte al otro. Asi sale la copia al revés, pero como el pliego en que queda escrita es mui delgado se leen los renglones en su sentido ordinario al través de su espesor. El otro método consiste en tomar un pliego de papel impregnado por ambas caras de una composicion donde entran los polvos de imprenta, que se coloca entre un pliego de papel delgado i de otro á donde se quiere escribir una carta. Haciéndolo con cualquier punta dura sobre el pliego delgado de encima, el papel preparado imprime las letras en los dos pliegos i la transparencia del pliego superior, que queda como copia, permite leer

---

(1) Por este estilo es el nuevo método de pintar en papel ó madera fina, llamado á la oriental, recortando los modelos (T).

lo escrito que está por la otra parte. Estos dos medios son muy limitados en sus aplicaciones, pues no admiten mas que dos ó tres copias.

99. *Impresion en porcelana.* Este arte ha tomado grandísima estension. Como las superficies de los cuerpos donde ha de imprimirse suelen ser curbas i algunas veces tambien presentan molduras, el grabado en cobre que se quiere imitar se tira en una materia flecsible como un pliego de papel ó una masa elástica formada de gelatina i de melaza: despues de lo cual se aplica á la porcelana cruda que de este modo absorve el color con mayor prontitud.

100. *Litografia.* Tambien es este otro medio de producir un número de copias casi ilimitado de un mismo original: el cual es casi un dibujo ejecutado en piedra de naturaleza porosa; i la tinta que se usa para trazarlo se compone de materias grasas, de suerte que echándole agua los rasgos del dibujo quedan perfectamente secos. Mojada asi la piedra se le pasa un rollo cubierto de una especie de tinta, que siendo tambien grasa i oleosa, se adhiere á los rasgos del dibujo hechos con tinta análoga i deja intactas las partes limadas de la piedra cubiertas enteramente de agua. Verificado esto, se pone un pliego de papel sobre la piedra, i todo junto pasa á la prensa que trasmite al papel la tinta puesta por el rollo, sin que la del dibujo primitivo deje de permanecer adherente á la piedra.

101. Hasta aquí no se ha considerado bien un género particular de aplicacion de la litografía que quizá necesita de nuevos ensayos para llegar á su perfeccion. Se habla de la reimpresion de las obras á su llegada de pais estrangero. Hace algunos años que se reimprimia por medio de la litografía uno de los periódicos de Paris al llegar á Bruselas: cuando la tinta que lleva el pliego está todavía fresca es operacion fácil. Basta con poner el pliego sobre una piedra litográfica i apretarlo fuertemente en un tórculo, mediante lo cual absorve la piedra una porcion suficiente de tinta de imprenta. Del propio modo se copia el reverso del pliego sobre otra piedra i en seguida pueden ambas suministrar ejemplares del modo ordina rio. Si se pudiera obtener que los gastos de impresion litográ-

fica para miles de ejemplares no escediesen á los de la imprenta comun, es indudable que este método podria usarse con utilidad para abastecer de una misma produccion literaria á paises distintos donde se habla la misma lengua. Para esto bastaria con un solo ejemplar remitido oportunamente de la obra, escrita con tinta autógrafa que es la mas conveniente al intento: i entonces una obra inglesa por ejemplo pareceria en los Estados-Unidos reimpresa por la litografía, el mismo dia en que el original pareciese en Inglaterra, impreso al modo comun con caractéres movibles.

102. Tambien seria de desear que pudiese aplicarse un método semejante á producir una especie de *fac-simile* de las obras antiguas que se han hecho raras. Es cierto que la operacion ecsigirá el sacrificio de dos ejemplares, puesto que para cada página logarítmica habria de destruirse una hoja del libro; pero este medio será con especialidad útil para las tablas logarítmicas, cuya impresion es costosisima i tiene el peligro de que se introduzcan muchos errores en el testo. Sin embargo, para lograr la idea seria necesario saber por esperiencia cuanto tiempo conserva la tinta la facultad de pasar del papel impreso á la piedra litográfica. El principal obstáculo provendrá probablemente de la desaparicion de la parte grasa de la tinta en los caractéres de las obras antiguas; pero este elemento quizá pudiera restituirsele algun dia por medios químicos, ó si esto no se conseguia se podria hallar alguna sustancia, que tuviese la suficiente afinidad con el carbonate de la tinta que queda en el papel i que no la tuviera con este.

103. Algunas veces se han ejecutado litografías de colores. En este caso se necesita una piedra separada para cada color i es preciso mucho cuidado, ó una máquina perfecta, para la conveniente aplicacion sobre cada piedra. Si se descubriesen dos colores que no pudiesen mezclarse uno con otro no habria reparo en usar para ambos de una sola piedra, ó bien para cada color; ya dado el primero, se podria hacer en un rollo ó cilindro que lo llevase, las talladuras correspondientes á las partes de la piedra empapada con los primeros colores, i así seria dado imprimirlos todos entre una

misma piedra. Pero semejantes métodos no parece que prometan buenos resultados sino es para los dibujos toscos.

104. *Impresion de los registros.* Cuando se imprime con formas de madera ó planchas estereotipadas, es necesario á veces marcar el mismo dibujo sobre las dos caras del pliego, de modo que se le reproduzca por el dorso tan esactamente como si la tinta hubiese penetrado el papel é hiciese visibles los renglones por la otra parte. Así es como se procede particularmente para la impresion de registros, lo que se hace de un modo mui sencillo, aunque á primera vista parezca dificilísima de conseguir la superposicion esacta de ambas imágenes i de evitar la mas pequeña diferencia aun cuando se trate de los perfiles mas delicados. A este efecto la forma que debe imprimir va guiada por una corredera vertical que la obliga á bajar siempre sobre un mismo punto de la tabla, forrada de un cuero bastante delgado. Se da tinta á la forma, se la hace bajar i el cuero recibe su impresion: despues se vuelve á subir, se le da tinta de nuevo i se coloca sobre el cuero el pliego del papel que ha de imprimirse; de suerte que al segundo descenso de la forma, queda el papel impreso por las dos caras, en una por medio de la forma, i en otra por medio del cuero. Segun se ve todo depende en esta operacion del uso de una materia blanda, como es el cuero, que pueda estraer de la forma la mayor porcion de tinta posible i espelerla despues enteramente en el papel. Frecuentemente salen defectuosos los ejemplares por el dorso, i para remediar en cuanto es posible esta falta, se pone mas tinta sobre la forma en el primer tirado que en el segundo (1).

---

(1) Aqui conviene indicar el método de pasar las pinturas de tabla (cuando carcomida) á lienzo, usado en el Real Museo de Madrid.

Primera operacion. Si la tabla que contiene la pintura que se ha de pasar tiene alguna hendidura, se han separado sus uniones ó han sido mal pegadas, se ablanda la cola, se separa enteramente las piezas i se vuelve á pegar, para lo que se empleará la cola comun no mui espesa, pero cocida con ajos, i colada se cuidará de hacer la pegadura con el mayor esmero i puntualidad. Si su superficie no está enteramente recta i la grosura de la tabla no permite se preste á

Arte del fundidor.

105. El de fundir vertiendo materias en estado de fluidez dentro de un molde donde se reduzcan á solidas, es tambien un arte de imitacion, puesto que la forma del objeto producido, operando asi, depende enteramente del molde dado al fundidor.

---

enderezarla, se sienta la tabla la cara para abajo, i sobre una manta encima de una mesa, asegurándola á fin de que no tenga movimiento alguno, i de esta manera con un cepillo de carpintero se la adelgaza hasta el grado en que se crea se prestará con docilidad á ser enderezada; lo que se practicará humedeciéndola un poco i manteniéndola entre una manta i dos tablas fuertes i tersas, en una prensa de carpintero, por espacio de veinte i cuatro horas: si tiene algunas saltaduras ó desconchados se cubrirán con una composicion de cera i albayalde en polvo fino, disuelto al fuego, i en este estado se deja pronta para la segunda operacion.

Segunda. Con una tela de algodon fino i un engrudo cocido, sin otra cosa que la harina i el agua, se forra la pintura de manera que quede perfectamente pegada á la tela, procurando estirar esta i sentarla con las palmas de las manos cuanto sea posible, i en este estado se deja hasta estar bien seca.

Tercera. Se coloca la tabla la cara para abajo sobre una mesa bien plana, i asegurándola de manera que no tenga movimiento, con un cepillo de carpintero se le adelgaza cuanto sea posible, sin llegar á tocar la superficie de la pintura; reducida á este estado se pone en un vaso una cantidad de agua fuerte templada con agua comun, i con un pincel grueso se va humedeciendo los restos que han quedado de la tabla, i á medida que se van ablandando se levantan con un cuchillo sin punta i mui cortante, haciendolo con el mayor cuidado, para no levantar la pintura que está pegada á la tela de algodon, i esta operacion se continúa hasta tanto que no quede ninguna parte de madera.

Cuarta. En un bastidor de cañas se estira una tela de lienzo que sea fuerte i fina, despues de bien estirada con cuchilla de imprimar, se la pasa una mano de un cocido hecho con *media libra de miel virgen, una docena de ajos machacados i un cuarto de onza de acibar,* i se deja secar.

Quinta. Se hace un engrudo con *un cuarteron de harina, dos*

106. *Arte de fundir metales.* Se practica formando modelos de madera ó hierro conforme al modelo dado, i en seguida el molde para fundir, conforme á estos modelos, de suerte que el objeto fundido es una copia del molde i este lo es del modelo. Cuando se funde para la fabricacion corriente, ó tambien para objetos que constituyen parte de máquinas mui perfectas, pero que deben retocarse, aquella esacta similitud de las copias entre sí, tan buscada en las artes de que se ha tratado anteriormente, no se logra al primer ensayo i en realidad es mui poco necesaria. Como el metal sufre contraccion al enfriarse, siempre hace algo mayor el modelo que debe ser la copia, i cuando aquel se saca de la arena donde se fundió, suele haber alguna diferencia en el tamaño de la concavidad que tiene. Para las cosas pequeñas que requieren mayor esmero i que no pueden retocarse despues de fundidas, se usa de un molde de metal hecho con grande esactitud. Por lo tanto las balas de fusil que han de salir perfectamente redondas i unidas, se funden con un instrumento de hierro en que

---

cuartillos de agua comun i dos onzas de miel virgen bien disuelta despues de separado del fuego se añade una jícara de cola de la misma que gastan los carpinteros: con este engrudo i la cuchilla se pasa con igualdad el lienzo estirado é igualmente la pintura por el lado que ocupa la tabla: hecho esto se sienta el que contiene la figura sobre el lienzo estirado i se estira con la palma de la mano hasta tanto que quede bien sentado: para todo esto se colocará debajo del lienzo estirado una tabla perfectamente plana i tan gruesa como el canto del bastidor á fin de que al tiempo de apretar i cargarle no dé de sí i se afloje; se pasará una plancha caliente intermediando un papel untado de aceite, i cuando se conozca que la pintura ha quedado bien pegada, en la misma posicion horizontal en que está se la cubre con una capa de tres dedos de alto de arena fina i mui seca, repartida con igualdad, i se dejará en esta posicion veinte i cuatro horas.

Sesta. A los tres dias que levantada la arena con una esponja fina i agua medianamente caliente se humedecerá la tela de algodon por tres ó cuatro veces hasta tanto que se vea que sin resistencia alguna se levanta, dejando pegada i sin padecer la pintura al lienzo estirado; i quitando con suavidad las partes de engrudo que hayan quedado pegadas al cuadro, se pasa á limpiar i restaurar (T).

está el molde hueco ó turquesa mui bien trabajado i á fin de que la contraccion no dañe á la redondez de las balas. Se deja al fundir un hilo esterior que suministra lo que puede faltar de materia i que despues se corta. Los juguetes de plomo para los niños se funden tambien en moldes de cobre, donde se han grabado ó tallado las diversas figuras que se ven representadas.

107. Aqui es oportuno describir un método ingeniosísimo inventado por M. Chantrey, para representar en bronce las pequeñas ramas de las mas delicadas plantas. Se toma una pequeña rama de pino ó de acebo, una hoja de col rizada ú otra parte de cualquiera vegetal. Se suspende por uno de sus estremos en un pequeño rollo de papel puesto dentro de otro de lata de la misma forma, que le sirva de apoyo. En el papel se vierte varias veces limo de rio, el mas fino posible, enteramente limpio de toda partícula grosera i mezclado con agua, de modo que tome una consistencia de crema: cada vez que se vierte, se remueve cuidadosamente la planta para que sus hojas se cubran de esta especie de engrudo i para que no queden burbujas de aire. Despues se pone á secar la planta con su molde, i la costra terrosa se recoge, separándose facilmente del papel. Luego que está seca se envuelve en arena mas gruesa i por último la pequeña planta, con todas sus hojas, se encuentra presa en un modelo perfecto. Este se seca entonces con cuidado i se calienta gradualmente hasta hacerle ascua. Como al estremo de algunas hojas ó botones se ha tenido la precaucion de dejar hilillos para practicar agujeros que dejen entrar el aire, se quitan estos hilos i en el momento en que la planta entra en ignicion, se dirige por cada agujero una fuerte corriente de aire. Esta convierte en ácido carbónico la substancia leñosa de las hojas que están ya carbonizadas i se lleva toda la materia sólida de la planta dejando en su lugar un molde hueco que lleva la marca interior de las mas recónditas partículas del vegetal que lo habitó algun tiempo. Concluido esto, i estando todavia casi hecho ascua el molde, se le echa el metal derretido, cuyo peso espele por los agujeros el poco aire que aun puede quedar en esta alta temperatura, ó lo comprime en los poros mui abiertos de la materia de que está formado el molde.

108. Cuando el objeto que se quiere fundir tiene tal forma, que el modelo no puede desprenderse de su molde, es preciso que este se haga con cera ú otra substancia facil de derretir. Al rededor de la cera se hace el molde con arena ó yeso i entonces si se calienta, toda la cera se derrite i se escapa por una abertura dispuesta antes para que pueda tener salida.

109. Muchas veces se pretende determinar la forma interior de los mariscos huecos, habitados por la familia de los moluscos, (especie de caracoles) tales como las conchas en espiral i las varias especies de corales. Para lograrlo se les llena de un metal fundible i disolviendo la substancia de la concha por medio del ácido muriático, no queda mas que el metal ya sólido que llenó esactamente las cavidades. Si esta forma ha de reproducirse en plata ó en cualquier otro metal de dificil fusion, se introduce primero en las conchas cera ó resina, i disolviendo la cáscara calcarea, la forma de cera que queda viene á ser el modelo sobre el cual se hace un molde de yeso para fundir el metal. Estas diversas operaciones son delicadísimas; i quizá no se logrará bien llenar las cavidades mas pequeñas sino colocando la concha bajo un recipiente donde se hubiese practicado el vacío (1).

110. *Arte de fundir en yeso.* Este es susceptible de muchas aplicaciones, porque sirve para producir una esacta representacion de la forma de un hombre, de una estátua i tambien de un fosil raro, á cuyo intento se ha aplicado ultimamente con buen éxito. En general para fundir cualquier objeto, se necesita antes hacer un molde i el yeso es casi siempre la substancia empleada en esta operacion; porque la facultad que tiene de permanecer durante algun tiempo en estado de fluidez, lo hace estraordinariamente á propósito para este uso, i ademas dando un ligero baño de aceite á la superficie en que se ha derramado, aunque fuese un original hecho de yeso se evita de

---

(1) Cuando se quiere abrir ó romper una materia hueca mui sólida como por ejemplo un cráneo humano, para obtener los huesos enteros que están enlazados, se usa de los garbanzos ú otra sustancia que se dilata con el agua, i llenando la cavidad se introduce el agua, que fuerza á los garbanzos con su gran dilatacion á separar los huesos (T).

su parte toda adhesion incómoda. Al rededor del objeto que ha de copiarse, se forma un molde por partes sueltas que se quitan, descomponiéndolo i que despues se vuelve á colocar para fundir la copia. Gracias á este método que duplica el valor i la utilidad de las obras maestras del arte, los alumnos de la escuela de Venecia pueden admirar al mismo tiempo las figuras de Egina que se conservan en la galería de Munich i los mármoles del Parthenon, de que se gloria nuestro Museo. Copias en yeso de los mármoles de Elgin adornan varios museos del Continente i la facilidad de hacer semejantes regalos nos ofrece un medio cómodo i poco costoso de conservar nuestra popularidad (1).

111. *Arte de fundir en cera.* Este método con el auxilio de colores adecuados se emplea con éxito para imitar muchos objetos de historia natural. Las figuras fundidas en cera é iluminadas convenientemente ofrecen un aspecto de realidad que podria engañar aun á la vista mas egercitada. En diversas épocas se han espuesto al público figuras de personages notables hechas asi y su semejanza con el original era muchas veces sorprendente (2). Pero para ver este arte llevado á su perfeccion, es preciso examinar la bella coleccion de frutos de la sociedad de Horticultura, i con especialidad el modelo de la magnífica flor de nuevo genero llamado *raflesia*: es indispensable contemplar los modelos en cera de las partes interiores del cuerpo humano, espuestas en la galería anatómica del jardin de plantas de Paris ó en el museo de Florencia: es necesario ver la coleccion de modelos de las diversas enfermedades en la Universidad de Bolonia. El arte de copiar en cera no produce esa multitud de traslados que nacen de la repeticion de operaciones uniformes. La diferencia procede de que en este arte solamente los trabajos preliminares tienen el caracter de imitacion mecánica con-

(1) Alude Mr. Babbage á los mármoles que el Lord Elgin tomó de los templos de Grecia; i aunque al espíritu nacional puedan disculparse ciertas vanaglorias, es dudoso si será oportuna aqui la del autor (T).

(2) En Londres se enseñaba últimamente un busto en cera de Napoleon durmiendo, que por un mecanismo interior imitaba la palpitacion del corazon, i unido á la semejanza, i las piezas del vestido haber pertenecido al original, hacia mayor el interes de la curiosidad (T).

forme á un modelo dado, al paso que las siguientes operaciones carecen de esta circunstancia i son tambien mas costosas. La forma es la que se funde en el molde; pero la pintura que la cubre es obra sola del pincel, guiado por la habilidad del artista.

Arte de hacer moldes.

112. Las artes ofrecen numerosos ejemplos de la operacion del moldage por la cual se produce cantidad de objetos de perfecta semejanza, en cuanto á su forma esterior. En esta operacion las primeras materias se emplean en estado, de masa blanda como la de arcilla, i cuyo estado ya les es natural ó ya proviene de artificial preparacion. Se les pone en un molde de la forma pedida i alli se les comprime por un mecanismo, muchas veces con el ausilio de una fuerte temperatura.

113. *Arte del ladrillero i del tejero.* El molde para ladrillos es una caja oblonga de madera, la cual se adapta á una tableta fija en el banco del ladrillero. Ella forma el fondo del molde. Un peon prepara la especie de barro ó mezcla de que se hacen los ladrillos i la pasa al ladrillero, quien derrama antes un poco de arena en el molde, echa en él la arcilla con cierta fuerza i la amasa inmediatamente con sus dedos para rellenar por completo los ángulos del molde. Luego con un palito mojado rae por encima el esceso de arcilla, i coloca el ladrillo, sacudiéndole diestramente sobre una tabla, de donde la toma otro peon para ponerlo en el secador. Un artista hábil puede á veces en un largo dia de verano fabricar asi de diez á once mil ladrillos, pero el trabajo comun del dia no escede de cinco á seis mil. El moldaje de las tejas es semejante al de los ladrillos solamente que para este se usan materiales menos groseros. Se hacen tejas de diversos modos i formas (1) i en las ruinas de

---

(1) En una fábrica que acaba de establecerse en Sevilla para tejidos de algodon por máquina de vapor, se ha tejado el edificio á manera de algunos de Flandes, con tejas de menos peso, i costo que las usuales i de mayor trabazon i seguridad. Su adopcion en España seria de desear se generalizase. Los señores Rasilla i Compañía dueños de dicha fábrica se complacen en ofrecer muestras de ellas. (T).

Gur antigua capital de Bengala se han encontrado ladrillos con adornos de relieve que parecen haberse hecho en molde i haberles dado despues con un barniz de color. En Alemania se han fabricado tambien ladrillos con diversos adornos. Asi es que la cornisa de la iglesia de San Esteban en Berlin está hecha de grandes ladrillos amoldados segun el tablero que dió el arquitecto. Los señores Cubitt, en su establecimiento de *Gray' s-Inn Lane* en Londres hacen de este modo vasos, cornisas i capiteles cargados de ricos adornos cuya materia iguala á la piedra misma en solidez, elasticidad i duracion.

114. *Moldaje en relieve para la fabricacion de porcelana.* La rueda del alfaharero no puede ejecutar todas esas formas variadas de la elegante vajilla de que se compone el servicio indispensable de la comida ó de la mesa. Estos adornos de relieve en la orilla de los platos, esas formas polígonas, esas superficies istriadas de muchos vasos, dificilmente podrian ejecutarse por mano del hombre, i saldrian á mucho precio; pero su fabricacion se hace facil i regular, cuando la pasta de que se hacen, se comprime todavia blanda en un molde de materia dura. Se necesitan esmero i habilidad para la formacion del molde, pero todo se compensa con la cantidad de objetos que produce; muchas veces en la fabricacion de porcelanas se hace solo de molde una porcion del artefacto como por ejemplo la parte superior de un plato, mientras que la inferior se ejecuta á torno, ó bien cuando el cuerpo está formado á torno se hace de molde únicamente el asa ó algunos adornos.

115. *Sellos de vidrio.* Es necesario mucho tiempo i habilidad para grabar en las piedras preciosas. Y por lo tanto los sellos esculpidos en ellas no pueden llegar á ser una cosa comun; pero se imitan con mas ó menos semejanza, habiéndose logrado especialmente dar al vidrio el color que conviene. Para hacer los sellos se calienta un pequeño cilindro de vidrio en la llama de la candileja de un esmaltador i cuando empieza á derretirse por la punta lo desgarra el artista con tenazas de cobre, en unas de las cuales va grabada de relieve la figura que se destina para el sello. Cuando el vidrio se calienta como se debe i el molde está bien trabajado, estos sellos de vidrio son imitaciones pasaderas de los que se hacen en piedras preciosas. Se han fa-

bricado tan grandes cantidades de ellos, que en Birmingham los comunes no valen mas que diez cuartos la docena.

116. *Botellas cuadradas de vidrio.* Las botellas ordinarias, i generalmente todos los objetos fabricados en vidrio, tienen una forma redonda producida por la espansion del aire que el artista, soplando, introduce en ellos. Pero algunas veces se piden botellas cuadradas i esactamente todas de la misma capacidad. Sucede ademas con frecuencia que cuando deben contener preparaciones farmacéuticas, se desea que lleven sellado el nombre del inventor ó del líquido que contienen. Al momento se proporciona el fabricante un molde de hierro ó cobre de la dimension requerida i en cuya parte interna están grabados los nombres que se indican. Este molde se usa caliente i se abre en dos partes para recibir la botella en el momento en que acaban de redondearla soplando, i todavía está unida al tubo de hierro del que la sopla. Inmediatamente se cierra el molde i soplando con fuerza el artista en la botella, obliga al vidrio, todavía en estado de semifusion á ocupar esactamente los ángulos del molde cuadrado donde se contiene.

117. *Cajas de madera para tabaco.* El ínfimo precio de estas cajas adornadas con dibujos, prueban que se ejecutan por la mecánica i que solo son imitaciones de relieves de madera ó de objetos hechos al torno de figuras. Se forman de madera ó de asta, que se han ablandado dejando estas materias mucho tiempo en agua hirviendo; despues de la cual se les comprime fuertemente en moldes de hierro ó acero que llevan en lo interior el dibujo pedido i que se les deja sujetas á una considerable presion hasta que se secan del todo.

118. *Mangos de cuerno para cuchillos i paraguas.* La suceptibilidad que tiene el cuerno de ablandarse por la accion del agua y del calor le hacen apropósito para muchos usos. Apretándole en un molde, se modifica cuanto se quiere i toma diversas figuras de relieve segun el uso á que se destina. Si naturalmente es curbo puede enderezársele; si es recto, puede plegarsele en todas direcciones para cualquier fin de utilidad ó de gusto, i el molde multiplica indefinidamente las formas que puede tomar. Los cuchillos comunes, los mangos corbos de paraguas, i en una palabra, esa multitud de obras de asta que se

venden tan baratas, son ejemplos notables de la economía, todos procedentes del uso del principio de imitacion en el trabajo de esta materia.

119. *Géneros de concha ó carey hechos en molde.* Acerca de estos puede observarse lo propio: pero como la primera materia es mucho mas cara, se trabaja menos frecuentemente por medio del molde. Los pocos dibujos de relieve que se piden en concha se hacen ordinariamente á la mano.

120. *Fabricacion de pipas.* Este arte aunque muy sencillo es enteramente de imitacion. El molde esta hecho de hierro i dividido en dos partes, de las cuales cada una abraza un lado de la pipa; por lo que la línea de separacion se vé de ordinario examinándola de un cabo al otro. El conducto interior del cañon de la pipa se practica introduciendo un alambre largo en el barro, antes de meterlo en el molde i muchas veces se graban, por la parte interna de este, varios nombres ó figuras que aparecen de relieve sobre la pipa despues de acabada.

121. *Impresion de relieve en tela de algodon.* Las telas de algodon de un solo color con dibujos de relieve, no se usan comunmente en Inglaterra, pero son muy buscadas en algunos paises estrangeros. Estas telas se imprimen pasándolas por entre dos cilindros, de los cuales el uno está grabado; por manera que comprimiendo asi el género, se le obliga á llenar los vacíos del cilindro i conserva todavia despues de un largo uso, el dibujo que se le ha impreso. Por un método análogo se dió apariencia de tafetan de aguas á la tela que cubre este libro (1). Un cilindro de metal de cañones, sobre el cual vá grabado el dibujo que forma las aguas, queda apretado por medio de un husillo de presion con roscas contra otro cilindro formado de pliegos de papel de estraza, comprimidos fuertemente unos con otros i envueltos con gran cuidado. A estos dos cilindros se les dá una rápida rotacion, mojando ligeramente el de papel, de modo que en algunos minutos toma la impresion puesta en el cilindro metálico.

---

(1) Claro está que se alude al forro del volúmen de la obra original. Tambien se imita perfectamente en el papel al marroquí ó tafilete; pero este de aguas produce un efecto estraordinario de imitacion á la seda i de buen gusto (T).

Entonces se pasa la tela lustrada por entre los cilindros poniendo la parte brillante en contacto con el cilindro de metal caliente, por medio de un hierro hecho ascua i colocado dentro. A veces se dan aguas á las telas poniendo dos piezas una sobre otra en tal posicion que los hilos longitudinales se crucen mutuamente en cuyo estado se les aprieta con fuerza entre dos rollos. Los hilos de una pieza quedan marcados en los de la otra pero el dibujo no sale tambien como en el primer método.

122. *Impresion de relieve en cuero.* Este arte tiene mucha analogía con el anterior. Del propio modo se graba el dibujo original en cilindros de acero; una parte del cuero entra por fuerza en las partes huecas de dichos cilindros i el resto queda fuertemente comprimido por la presion de ambos.

123. *Calibres.* El forjador tiene tambien su método para imitar los objetos. Cuando quiere disponer el hierro ó acero segun la forma que se le pide, valiéndose de pequeñas placas de acero donde estan horadados agujeros de diversas formas. Las placas se llaman *calibres* y por lo comun se ponen dos juntas. Asi es que el artista tiene sus calibres para hacer los cerrojos que ordinariamente tienen la forma de una barra redonda, terminada por un cabo cilíndrico mas ancho i con una ó varias patas salientes. Cuando tiene ya caliente la punta del hierro i la ha recalcado, para hacerlo mas espeso, lo mete por el estremo dentro del calibre, i mientras la otra parte de este la tiene asida el oficial para que quede bien fija, el maestro le dá con el martillo á todo vuelo. Reblandado el hierro por el calor entra en el molde á fuerza de golpes i toma esactamente su forma.

124. *Grabado por presion.* Esta es una de las aplicaciones mas bellas i estensas del principio de imitacion. Delicadeza en la egecucion, i esactitud de la copia al transmitir los rasgos mas finos del original, desde el acero al cobre, ó del acero templado al acero sin templar; todo es sorprendente. A Mr. Perkins se deben el mayor número de invenciones ingeniosas que han llevado este arte casi á su definitiva perfeccion. El grabado se hace primero en acero sin templar i despues se templa por un método particular, sin alterar en lo mas mínimo la delicadeza del grabado. Luego se sujeta la lámina á la presion de un cilindro de acero sin templar que la recorre en toda su esten-

sion, i toma la estampa en su desarrollo un dibujo de relieve. Este cilindro se templa tambien sin que el dibujo sufra el menor cambio, i haciéndole luego rodar lentamente sobre láminas de cobre i por efecto de la presion vigorosa que sobre él se egerce, imprime en cada una de ellas una copia perfecta del original, produciendo asi millares de originales i cada uno de ellos millares de copias. Pero aun es nada lo dicho atendiendo á que este arte sorprendente es susceptible de otra estension mucho mayor. El cilindro de acero templado que presenta el dibujo en relieve puede producir algunos de sus primeros ejemplares en láminas de acero sin templar, i templadas estas, vienen á ser idénticas con la primitiva i cada una de por si puede ser madre de otros cilindros que engendren cada uno millares de láminas de cobre, como el modelo primitivo. La estension á que puede llegar asi la repeticion de *facsimiles* de un mismo grabado confunde la imaginacion i parece enteramente ilimitada en sus aplicaciones prácticas. Mr. Perkins fué el primero que propuso aplicar este arte ingenioso á la fabricacion de billetes de banco, i en efecto demostró dos ventajas especiales que hacen muy dificil su falsificacion. Una de ellas es la rigorosa identidad de todos los ejemplares que produce, la cual hace de la menor diferencia en el mas pequeño rasgo un caracter infalible para descubrir inmediatamente el fraude; i la otra es el modo particular de confeccion de la lámina, mediante el concurso de los mas distinguidos artistas, cada uno en su parte respectiva, sin que el gasto necesario para la conclusion de obra tan perfecta i tan esmerada pueda ser de ninguna importancia, repartiéndose entre la multitud de ejemplares que una sola lámina es capaz de producir.

125. Es preciso, sin embargo, conocer que cualquiera que sea la ingeniosa complicacion de un grabado ó de un dibujo impreso, de la especie que fuere, el mismo principio de imitacion contiene el gérmen del método que facilitará el trasladarlo ó falsificarlo, i esta es una dificultad que nunca se ha superado verdaderamente por ninguna de las invenciones propuestas para evitar la falsificacion de billetes de banco. Tratándose de imitar el modelo mas perfecto en lo posible, la primera operacion consiste en colocarlo por la parte impresa sobre una piedra, ó en gener-

sobre una materia tal que comprimida en una prensa de cilindro, quedase el papel solidamente fijado en ella. La segunda operacion se dirigiria á descubrir algun reactivo que pudiese disolver el papel, sin dañar la tinta de impresion, ni la piedra ó materia, sobre la cual se hubiese fijado. El agua probablemente llenaria mal este objeto, i en su lugar tal vez se podiera ensayar una disolucion ácida ó alcalina algun tanto débil. Saliendo bien estas pruebas i pudiendo ademas la piedra ó materia empleada servir para la impresion, seria quizá posible hacer innumerables *fac-similes* de billetes de banco, cuya imitacion fuese completa.

Una materia que parecerá apropósito, de alguna manera para ensayos de esta clase, es la parte de porcelana que se ha usado últimamente en los libritos de memoria para escribir con lápiz-plomo, porque su porosidad puede disminuirse como se quiera, concentrando el barniz que la baña.

126. *Moldage en oro ú plata.* Las molduras de platería se ejecutan haciendo pasar hojas delgadas de metal por un pequeño castillejo de cilindros de acero grabados en incision ó en relieve, i así se logra una serie de copias de cualquiera dibujo.

127. *Papel para colgadura.* Los papeles para la encuadernacion de libros, i en general los que sirven para forrar i adornar las salas son de color, ó cubiertos con una hojilla de oro ú plata con la impresion en relieve de varios dibujos. Todas las figuras que en estos papeles se ven, estan impresas por un método análogo al anterior, sujetándoles á la presion de dos cilindros de acero.

Arte de estampar por percusion.

128. Este nuevo método de imitacion se halla mui difundido. Para sus aplicaciones se usa de grandes prensas de husillo ó balancines que llevan un volante bastante pesado. Comunmente la materia que recibe la impresion es un metal, i la operacion exige a veces ablandarle por medio del calor. Tambien hai un caso en que se le golpea en un estado intermedio entre el de solidez i el de fluidez completa.

129. *Monedas i medallas.* La fabricacion de monedas se

hace siempre como acaba de decirse. Los balancines se mueven á brazo, ó por medio de agua ó vapor. Como ejemplo del poder de su produccion puede citarse el aparato enviado á Calcuta, hace algunos años que podia acuñar 200 mil piezas por dia. Lo mismo se fabrican las medallas, cuyas figuras de relieve deben resaltar mas que en el metal hecho moneda; pero rara vez sucede que con un solo golpe baste para que el sello quede perfecto, i por otra parte el metal comprimido al primer golpe se pone demasiado duro para recibir otros sucesivos sin que se altere la belleza del cuño. Para remediar este inconveniente, despues de haberle dado el primer golpe, se introduce el metal en un horno donde se le calienta en sumo grado, i reblandiendose por este medio se vuelve á poner entre los cuños i recibe una série de golpes. Para las grandes medallas ó para aquellas en que la figura tiene mucho resalte, es preciso repetir muchas veces esta operacion. Una de las mayores que se han acuñado hasta el dia llegó hasta el punto de necesitar cien veces esta repeticion, antes de acabarse enteramente.

130. *Adornos para trages i fornituras militares.* Estos se hacen de cobre comunmente, cuyo metal, ya sea en placa ó en hoja, se pone entre dos cuños, dejando caer sobre el superior un peso grande desde una altura de cinco á quince pies.

131. *Botones i cabezas de clavo.* Lo mismo se hacen los botones que llevan de relieve armas ú otro dibujo. Los botones sencillos toman una forma esférica de los cuños, entre los cuales se comprimen. Por un medio análogo se hacen las cabezas de ciertas especies de clavos que tienen la forma de un segmento de esfera ó de una seccion de poliódro.

132. *De un modo de copiar llamado en Francia Cliché.* Este curioso método se practica en Francia i se aplica á la fabricacion de medallas, como tambien para formar á veces láminas estereotipicas. Cuando estan calientes ciertas ligas de antimonio, plomo i estaño, se halla que á cierto grado de calor inferior al punto de fusion toman un estado intermedio entre el sólido i el flúido. Reducida la liga al estado pastoso, se coloca en una especie de caja i bajo un cuño que la oprime con grande fuerza. El metal oprimido entra en las me-

nores líneas grabadas en la superficie del cuño, i la frialdad de este hace inmediatamente sólida toda la masa al ponerse en contacto. Es cierto que en el golpe despide hácia diversos lados una parte del metal, pero los bordes de la caja lo retienen. La impresion por este medio tiene una admirable viveza; mas carece de aquel acabado de una pieza que sale del balancin ordinario. Los contornos resultan babosos, i es ademas necesario pulirla é igualar su espesor al torno.

Arte de taladrar con el sacabocado.

133. Este modo de copiar consiste en introducir por la presion, ó por percusion, un punzon de acero en la materia que se quiere taladrar. La operacion tiene por efecto practicar varias aberturas semejantes, i desechar como inútil la materia cortada; i á veces son los pedacillos que se cortan los que constituyen el objeto del trabajo del artista.

134. *Máquinas para taladrar chapas ó planchas para las calderas de vapor.* El punzon de acero ó el sacabocado tiene por lo comun tres octavos á tres cuartos de pulgada de diámetro, i cada uno de sus golpes saca de la plancha de palastro un disco ó redondela de un cuarto á cinco octavos de pulgada de espesor.

135. *Arte de taladrar el laton ó lata.* Las recortaduras ó calados que adornan los objetos de lata ó barnizados rara vez se trabajan por el mismo artífice que los fabrica. Esta operacion se hace en Londres con pequeños balancines que cortan el dibujo en la pieza, lo que constituye allí un oficio particular. Asi es como se taladran los coladeros, los filtros para el vino, las guarniciones i bordes de las bandejas, i otros objetos semejantes de hoja de lata. Este trabajo se ejecuta con una perfeccion i una regularidad admirables. Se ha llegado á taladrar en hojas de cobre una cantidad tan considerable de agujerillos de poco mas de un centésimo de pulgada de diámetro, i suele quedar menos metal en la hoja que el que se corta. Se han logrado taladrar asi hasta tres mil agujeros por pulgada cuadrada en planchas de hoja de lata.

136. Los embutidos de chapas de cobre i de maderas

preciosas que se ven en los muebles de tocador que adornan nuestros estrados se hacen tambien con el sacabocado, pero en tal caso se usa á la vez del pedazo que se quita i del que queda en la pieza. En los siguientes ejemplos del arte de taladrar con el sacabocado la parte que se saca es la unica de que se hace uso.

137. *Tacos de carton para las escopetas.* Se ha reconocido mucha ventaja en sustituir una redondela de carton al papel para atacar las escopetas, pero esta ventaja depende principalmente de la invencion de un medio fácil de cortar una porcion infinita de redondelas de carton, todas del mismo tamaño i que esactamente llenen la boca del cañon. La pequeña herramienta de acero ideada al intento corta innumerables cantidades de redondelas iguales á su estremo cortante, i cada una de ellas llena con esactitud el cañon del calibre para el cual se ha hecho (1).

138. *Adornos en papel dorado.* Las estrellas doradas, hojas de oro i demas cosas de primor hechas de papel ó carton, i que se venden en las tiendas como objetos de adorno ó de capricho, se cortan lo mismo en hojas de papel ó carton dorado i con instrumentos de diversa forma.

139. *Cadenas de acero.* Las cadenas que unen el resorte con el cono de los relojes i péndolas, se componen de pequeñas piezas de acero que todas deben ser esactamente de igual tamaño. Los eslabones son de dos clases: los unos se forman de una piececita de acero mas larga que ancha con dos agujeros por los estremos: las otras se componen de dos piezas iguales puestas á corta distancia la una de la otra por dos pequeños remaches. Estas dos especies de eslabones se suceden alternativamente, i la pieza sencilla que forma el primero

---

(1) A esta especie de tacos han añadido últimamente una mejora considerable, i es que los tacos ofrecen, asi cortados á molde, una concavidad central, de modo que las orillas del taco tienen mas espesor que el centro; i asi él ofrece una convecsidad á la carga, sea de bala ú plomo, que permite menos cantidad de aire en el cañon, i dá mayor alcance al tiro (T).

tiene colocado su cabo ó punta entre los cabos de las otras dos de manera que un mismo remache reune las tres piezas. Si los agujeros de los remaches en las piezas de doble eslabon estuviesen taladrados á desigual distancia, no saldria recta la cadena i por consecuencia no llenaria el objeto á que se destina.

DE LOS MÉTODOS DEL TIRADO Ó DE COPIAR ALARGANDO.

140. Estos son tambien modos de imitar, que ofrecen á la verdad para analogia entre la copia i el original. Solamente la *seccion transversal* de esta copia es la que representa la abertura del instrumento particular por donde ha pasado. Cuando se opera con una materia dura, se la hace pasar sucesivamente por diversas aberturas, i á veces es necesario templarla de tiempo en tiempo.

141. *Tirado en alambre.* El metal que se quiere convertir en alambre, ofrece una forma cilindrica i se estira por fuerza á través de agujeros circulares taladrados en láminas de acero llamadas *hileras*. Cada vez que pasa, disminuye su espesor i al fin de la operacion, su seccion transversal sobre cualquier punto, es una copia esacta del último agujero por donde ha pasado. Frecuentemente en los hilos mas gruesos de metal, se notan líneas muy finas en la direccion de su longitud; las cuales provienen de un pequeño defecto en los agujeros de las hileras. Para muchas artes se necesita alambre cuadrado ó semiredondo ó de media caña, i se hace como el redondo con la única diferencia de que las mismas hileras son cuadradas, ó semiredondas segun la forma pedida para el alambre. Por este órden se fabrica el de una especie cuya seccion representa una estrella de seis hasta doce rayos que se llama *alambre de piñon* i sirve para los relojeros, quienes de un pedazo corvo liman todos los rayos salientes escepto cosa de una media pulgada en uno de sus estremos: con este alambre se hacen los piñones de relojes i una vez pasado por la hilera, quedan los dientes bruñidos i acabados.

142. *Modo de estender ó tirar los tubos.* Un método análogo al anterior se usa para hacer tubos de seccion uniforme. Siendo la hoja de cobre delgada i soldada de suerte que forme un

indro hueco, si se quiere uniformar su diámetro esterior, se pasa por varias aberturas como en el tirado del alambre. Si el diametro interior el que debe quedar uniforme se hacen trar por fuerza en el tubo ó cañon unos cilindros de acero mados *triblet* (1), que se sacan de alli como en una hilera. En fabricacion de los tubos ó cañones de cobre para los anteojos necesario que el interior i esterior queden perfectamente uniformes. Para esto pasa por el cañon un *triblet* de acero i despues se les tira juntos en una série de hileras hasta que el diámetro esterior se reduzca á la dimension pedida. Como al pasar r las hileras el metal del cañon i el cilindro de acero se encentran fuertemente comprimidos, luego que sale este ultimo superficie interior del cañon queda igualmente pulida. Por a operacion el cañon de cobre toma una estension considerae i algunas veces dobla su longitud primitiva.

143. *Cañones de plomo.* Antes se fundian los cañones ó bos de plomo para las cañerias; pero luego se vió que se haan mejor i mas baratos pasandolos por la hilera. Se funde pues cilindro de plomo de dos pies de largo i de cinco á seis pulgadas de diámetro dejando un agujero conforme redondo á su e. En este agujero se introduce por fuerza un *triblet* de hier- de quince pies de largo. Despues se pasa todo por diversas leras hasta que el plomo se estienda de un cabo al otro del *blet* i quede de un espesor proporcionado á la dimension pedida.

144. *Cilindros de hierro.* Cuando se quieren barras redas de hierro de algun espesor se pasa el hierro por entre s rodillos que cada uno tenga una gola semi-cilindrica, i coo rara vez se tocan esactamente se ve por lo comun una lia longitudinal sobre la barra trabajada asi. De este modo se brican barras de hierro redondas, semi-redondas, cuadradas aladas &c. segun todas las formas pedidas por el comercio. mbien se hace una especie de hierro amoldado semejante al stidor o marco que en una ventana separa dos vidrios inme-

---

(1). *Triblet* es el instrumento que usan los plateros de oro para cer anillos, que llaman *lastra*. (T).

diatos; puesto que siendo el hierro mas fuerte que la madera, puede reducirse sensiblemente en espesor i presentar asi menos obstáculos á la luz, i mas duracion. Este género de hierro se usa mucho para las clarabóyas ó respiraderos en lo alto de las escaleras, i puede adoptarse para todo cierro de cristales.

145. Algunas veces el hierro tirado no debe ofrecer un espesor uniforme en toda su longitud, como las barras para los caminos de hierro, que descansan sobre puntos de apoyo repartidos de distancia en distancia por la totalidad de su longitud i que deben tener mayor espesor en aquellas partes mas lejanas de los puntos de apoyo. Esto se hace modificando la profundidad de la gola labrada en los cilindros para el estirado, segun la mayor ó menor fuerza que se ha de dar al hierro en sus distintas partes; de modo que, estendiendo la moldura ó hueco que rodea á cada cilindro, se tenga un molde esacto de la forma que debe presentar cada porcion de la barra comprendida entre dos puntos de apoyo consecutivo (1).

146. *Fileos.* Para dar á esta pasta diferentes formas se les aprieta con fuerza contra los agujeros hechos en una plancha de estaño, de suerte que pasando la pasta del otro lado aparece en largos filamentos. Los cocineros i confiteros usan de este método; los unos para amoldar la manteca de bacas i las pastas que han de servir á la mesa, i los otros para formar tablillas, losanges i otros objetos de repostería.

DEL ARTE DE COPIAR ALTERANDO LAS DIMENSIONES.

147. *Del pantógrafo.* Este instrumento sirve con especialidad para copiar dibujos ó cartas. Es mui sencillo i aunque ordinariamente sirve para disminuir, tambien pudiera producir copias en escala mayor que el original. El autómata que se enseñaba en Londres hace poco tiempo i que dibujaba el perfil de los espectadores se conducia por un mecanismo fundado en igual

---

(1) Las barras de los caminos de hierro son ahora ultimamente en Francia de un espesor uniforme en su longitud, lo que evita dificultades en la ejecucion i es mas ventajoso en la practica (T).

principio que el del *pantógrafo*. En la pared opuesta al asiento de la persona, cuyo perfil se queria sacar, ecsistia una aberturilla que se comunicaba con una *cámara lucida* colocada en un cuarto inmediato. Por medio de este aparato una persona oculta en el mismo aposento dibujaba el perfil con un lapiz atado por medio de un *pantógrafo* á la mano del autómata i este dibujaba simultáneamente el propio perfil.

148. *Arte del tornero* (1). Me parece que este debe colocarse entre los de imitacion. La primer pieza del torno es un eje de acero llamado *árbol del torno* que tiene una polea fija en medio i que por su estremo da en una punta cónica ó en un collar cilindrico, i por el opuesto en otro collar por donde atraviesa. Este último está taladrado de manera que reciba unas piezas de diversas formas llamadas *parausos* i destinadas á sujetar los objetos que han de tornearse. El árbol gira por medio de una correa que pasa por la polea i por una rueda mas grande que, ó bien le dá movimiento el tornero con el pie, ó bien corresponde á un motor impulsado por el agua ó el vapor. Las obras ejecutadas á torno se resienten de la menor irregularidad en el movimiento de rotacion del árbol, de modo que la forma circular perfecta que deben presentar todas sus secciones no puede lograrse sino con una prolija esactitud en su posicion.

149. *Torno para figuras.* Este arte elegante puede considerarse como un arte de copiar. Unas chapas circulares llamadas rosetas de metal que presentan diversas sinuosidades i mortajuelas en su superficie i contorno, se fijan en el árbol, el cual tiene cierto juego i puede moverse ó lateralmente ó en sentido vertical. Con un resorte se aprietan estas rosetas contra un obstáculo fijo ó *toque* que da al árbol un movimiento de oscilacion, segun las sinuosidades de las rosetas i obliga al buril á trazar estas mismas sinuosidades en la pieza sujeta en el parauso. Como de ordinario el buril está menos distante del centro de la máquina que el contorno de la roseta, sale la copia mucho mas pequeña que el original.

150. *Modo de copiar los cuños de las monedas.* En Francia es mui antiguo, i en Inglaterra se usa de algun tiempo á esta parte, una especie de torno para copiar los cuños. En esta

(1) El arte de tornear lo inventó año de 936 Enrico Aucupo (T.)

máquina un punzon embutido sin punta é impelido por un peso que le hace entrar en las menores concavidades, paralelamente por todas las partes del cuño que ha de copiarse, mientras que un buril unido por la máquina á esta punta recorre en todas direcciones la superficie de una plancha de acero sin templar i le grava con igual ó menor dimension la figura impresa en el original. Cuanto mas pequeña es la copia proporcionadamente al original sale mas correcta. Asi es que por este medio el cuño de una *corona* (1) pudiera producir un cuño pasadero para las piezas de seis *pences*. Pero el mejor uso que puede hacerse de este torno es que sirva solo para bosquejar, de modo que el talento i habilidad del artista se dediquen unicamente á los rasgos mas finos i delicados.

151. *Máquina para hacer hormas de zapatos.* Un instrumento análogo se propuso para hacer hormas de zapatos i consistia en poner en cierta parte del aparato un padron de horma para el pie derecho, de modo que cuando se movia la máquina, dos pedazos de madera colocados en otra parte i sujetos con tornillos quedaban cortados en hormas mayores ó menores que el padron original segun se queria. Aunque el padron fuese para el pié derecho, de las dos hormas cortadas una era para el izquierdo, cuyo efecto dependia de la simple interposicion entre ambas, de una rueda que alteraba la direccion del movimiento.

152. *Máquina para copiar los bustos.* Hace muchos años que Mr. Watt se entretuvo en construir una máquina para copiar bustos ó estátuas de las mismas dimensiones que los originales, i aun en menor proporcion. Trabajó en diversas materias manifestando los resultados á sus amigos; pero el mecanismo que inventó jamas se ha descrito. Mr. Hawkins ha inventado mas recientemente una máquina semejante, poniéndola en manos de un artista, quien con ella ha hecho copias en marfil

---

(1) Coronas i pences son monedas inglesas. Las primeras de plata con valor de cerca de 25 rs. vn., i las segundas de cobre que valen 14 maravedís, ó 21 cuartos la moneda de plata de seis pences aprosimadamente á que alude el autor (T).

de un gran número de bustos. Esta posibilidad de multiplicar el escultor las obras maestras con *variadas dimensiones*, unida á la reduccion verificada en su precio de compra, mediante el moldaje en yeso, parece que deba dar nuevo valor moral á estas bellas producciones, generalizando mas el placer que se goza con su posesion (1).

153. *Método para cortar los pasos de rosca de cualquier tornillo.* Ordinariamente consiste en cortarles á torno por medio de un peine apropósito, que dá un movimiento progresivo al árbol ó eje. Es esencialmente de la clase de los procedimientos de imitacion, pero con esta modificacion solo sirve para imitar el número de pasos ó de filetes repartidos sobre una longitud dada, pues la forma de cada paso ó rosca, la longitud i el diametro del tornillo, pueden ser enteramente distintos de aquel que sirve de modelo. Tambien se trazan al torno por medio de un tornillo-modelo que puesto en conecsion por algunas ruedas guia la punta del buril. En este modo de operar esceptuado el caso en que es igual el tiempo de la revolucion del árbol que la del tornillo que guia al buril, el número de roscas ó filetes trazados sobre una longitud dada, es del todo diverso en el original que en la copia. Si el árbol va con mas rapidez el nuevo tornillo tendrá mas pasos de rosca i por consiguiente mas estrechos que el original, i si va mas lento serán mas anchos i menos. El tornillo que se fabrica por este medio puede en consecuencia ser mas fino ó basto que el tornillo-modelo con un diámetro mayor ó menor i un número de pasos igualmente mas ó menos grande. Sin embargo: los defectos del original se trasmiten sin alteracion á las copias en medio de todas las modificaciones que esperimenta el modelo.

154. *Método para sacar ejemplares de todos tamaños con una misma lámina de cobre.* Hace algunos años que se traje-

(1) Se ven en Londres de venta bustos de personages históricos de todos tamaños i de diferentes composiciones, imitando al mármol ó alabastro, ya de porcelana, ya de esturco, ya de otra pasta mineral, que hace muy buen efecto i sale á corto precio, siendo un adorno mui elegante para los gabinetes ó bibliotecas (T).

ron de Paris algunas muestras singulares de un método nuevo de copiar, cuyo secreto no se ha publicado aun. Cierto relojero de Paris, llamado Gonord, habia inventado un método para sacar de una misma lámina de cobre ejemplares de diferentes tamaños, mayores ó menores que el diseño original. Habiéndome proporcionado cuatro de estos grabados que representaban un papagayo rodeado de una orla, los mostré á Mr. Lowry, artista igualmente distinguido por su habilidad que por las invenciones mecánicas con que ha enriquecido su arte. Las escalas de dimensiones de estos grabados variaban como los números siguientes: 55, 63, 84, 150; de suerte que el de mayor dimension era con corta diferencia el triple del de la mas pequeña. Mr. Lowry me aseguró que le era imposible descubrir ningun rasgo en uno que no tuviese su correspondiente en los otros. Se creyó reconocer una ligera diferencia en la cantidad de tinta de impresion, pero no se descubrió ninguna en los rasgos del dibujo. El aspecto en general de estos ejemplares dió á entender que el mayor era el tirado directamente en la lámina de cobre.

No se publicó el método inventado en esta singular operacion; pero en la época, en que se vieron sus primeros ensayos, se hicieron con este motivo algunas conjeturas dignas de citarse. Se creyó que Gonord poseía un medio particular de trasladar la tinta de impresion de la lámina de cobre á la superficie de algun fluido i volver á trasportar en seguida el diseño del fluido al papel. Operando asi, el grabado puesto sobre el fluido debia desde luego ser esactamente de la misma dimension que el cobre de que se tirase; pero si se supone que el fluido estuviese en un vaso en forma de cono al revés con una pequeña abertura en el fondo, se podria bajar ó subir el fluido en el vaso, quitando ó añadiendo de este mismo fluido por la punta del cono; i entonces la superficie que tuviese la tinta de impresion seria mas estrecha ó mas ancha, i en estos diversos momentos se podria sacar una prueba en el papel. Se convendrá en que esta problemática esplicacion es susceptible de muchas objeciones; porque aunque en efecto la segunda operacion, que es la de imprimir sobre una superficie líquida, se ve en la fabricacion del papel jaspeado, es preciso ade-

mas demostrar que es posible trasportar la tinta de una lámina de cobre á una superficie fluida.

Otra esplicacion mas plausible se funda en la elasticidad de la pasta de gelatina i de melaza, que ya sirve para trasportar grabados á la porcelana. Segun esta esplicacion el artista tiraba un ejemplar de la lámina de cobre en una hoja de dicha pasta, luego estendia la hoja en ambas direcciones i trasportaba al papel la tinta de que estaba impregnada, con lo que lograba copias mayores que el original. En el caso contrario debia estenderse primeramente la materia elástica antes de recibir la impresion del cobre, i dejándola despues libre se contraia i producia un ejemplar de menor tamaño. Como la estensibilidad de esta pasta gelatinosa, aunque mui sensible, está sin embargo limitada, es posible que no se consiga en todos casos la copia, mediante una sola operacion; quizá se lograse mejor resultado con hojas delgadas de goma-elástica (1), de un espesor i de una contestura uniformes; ó bien se podria usar de botellas de esta goma ó sustancia, cuya superficie recibiese la tinta del cobre, i que hinchándose luego diesen en el papel un ejemplar de mayor dimension; pero como operando de esta manera seria necesario mucho tiempo para el tirado de los ejemplares, pudiera hacerse con mas seguridad i viveza, ejecutando una vez sola sobre la goma elástica aquella parte de la operacion que consiste en aumentar ó disminuir las dimensiones del diseño, trasportándolo en seguida á una piedra donde se imprimiria el papel con mucha mas comodidad que en una materia tan blanda como la goma. Con esta modificacion una parte del trabajo vendria á reducirse á un arte mui conocido que es el de la litografía. Esta idea parece confirmarse por lo observado en una coleccion de ejemplares de un mapa de S. Petersburgo, grabado segun diferentes escalas por el método de Gonord: porque todos los ejemplares de cierta dimension presentaban un defecto accidental; este

---

(1) Esta sustancia la han reducido los ingleses á tejido i entra en la tela de los tirantes para calzones, fajas i demas que requiere elasticidad (T).

era, un pequeño rasgo irregular que no se reproducia en ningun ejemplar de los otros tamaños (1).

155. *Máquina para representar por el grabado las medallas.* En el manual del tornero se halla la descripcion de un instrumento inventado hace mucho tiempo, cuyo objeto es grabar en cobre copias de medallas ú otros bajos relieves, por medio de los mismos originales. Al efecto la medalla i la lámina de cobre se fijan en dos planchas puestas en bastidor de corredera, la una perpendicular á la otra, i unidas ambas de tal modo que si la plancha de la medalla se sube por medio de una tuerca en direccion vertical, la que tiene la lámina de cobre adelanta igual espacio en direccion horizontal, quedando la cara de la medalla vuelta hácia el cobre algun tanto mas arriba.

En la parte superior al cobre se coloca una barrita horizontalmente que por un estremo forma una punta para esculpir, i por el otro un brazo corto, describiendo un ángulo recto con la barra, i sosteniendo una punta de diamante. Esta barra se dispone de modo que cuando la punta de esculpir toque á la medalla, á la cual está la barra perpendicular, el diamante toque á la plancha de cobre, que tambien tiene perpendicular el pequeño brazo.

Esto asi dispuesto, supongamos que la barra se mueve paralelamente á sí misma, i por consecuencia al cobre, quedando la punta siempre en contacto con la medalla: entonces *sí* la punta pasa por una parte plana de la medalla el diamante trazará una línea recta de igual longitud sobre el cobre; pero si la punta pasa por una parte de relieve, el diamante se desviará de la lí-

---

(1) El pergamino dice Mr. Biot que es materia aproposito para lograr los efectos conseguidos por Gonord; porque si se tira un grabado en una hoja delgada de pergamino y se mete en agua caliente disminuirá con la contraccion, conservando esactamente la proporcion relativa de las figuras i rasgos del original. Es de advertir que la diminucion varia segun el grado de temperatura que tome el pergamino. El traslado del grabado en papel, añade el mismo Biot, ya reducido á este término, puede hacerse inmediatamente con una prensa vertical ó de cilindro. *Memorias de la Sociedad de Fomento de Paris* (T).

ea recta un espacio precisamente igual á lo saliente de la par-
tocada mas alta que el plano de la medalla. Asi que hacien-
o pasar la punta por un segmento cualquiera de la medalla,
razará el diamante en el cobre el corte de la medalla con ar-
eglo á este plan de interseccion.

Por el movimiento de la tuerca puesta en el aparato, si se
ube la medalla un corto espacio, la lámina de cobre adelan-
a la misma cantidad esactamente i puede dibujarse una nueva
eccion de la medalla, continuando asi hasta que la série de
íneas onduladas esculpidas en el cobre, presente el desarrollo
de la medalla sobre un plano, donde las sinuosidades de estas lí-
neas i su mas ó menos procsimidad, señalen el contorno i la
forma de la figura que sirve de modelo. Este género de graba-
do produce un efecto sorprendente, i tiene á veces una notable
apariencia de relieve. Se han hecho ensayos en vidrio i todavia
es mas singular el resultado, porque los rasgos finos trazados con
el diamante no son visibles sino segun el modo de darles luz.

Por la anterior descripcion se vé que el grabado en cobre
egecutado asi debe falsear, ó que la proyeccion aparente de cada
punto de la medalla sobre el cobre, no es idéntica con la per-
pendicular de los propios puntos sobre un plan paralelo. En con-
secuencia la posicion de las partes mas salientes debe ser me-
nos esacta que la de las partes mas bajas i mientras mayor sea
el relieve de la medalla mas confuso quedará el grabado en co-
bre. Mr. Juan Bate, hijo de Mr. Bate de Poultry consiguió
privilegio para una máquina que inventó, la cual evita esta con-
fusion de rasgos. La cabeza que adorna el frontispicio de este
libro es el primer grabado egecutado con esta máquina habién-
dose hecho por una medalla de Rogerio Bacon que forma par-
te de la coleccion de las medallas de hombres célebres acuña-
das en la casa de la moneda de Munich (1). La construccion

(1) En el original se halla grabada esta medalla con la cabeza del
fraile dominico Rogerio Bacon, que se supone inventor de la pólvora.
Uno de los pesares del traductor de este tratado, entre las dificultades
que le ha producido su traslacion, es el de no poder presentar á sus
lectores la copia esacta de este estupendo grabado, que se halla en la
portada de la obra original; i que se niegan los sentidos á creer

del grabado viene á ser mas patente si se ecsamina con un vidrio de aumento de suficiente graduacion para manifestar la continuidad de las líneas.

Este inconveniente que depende del relieve demasiado saliente de las medallas i bustos podria evitarse con una invencion mecánica que modificase el espacio que el diamante debe desviarse de la línea recta, (cuando la punta pasa por una parte prominente de la medalla) é hiciese esta deviacion proporcional, no á la elevacion del punto correspondiente sobre el plano de la medalla sino á su elevacion por encima de otro paralelo colocado á cierta distancia detrás de ella. Operando asi, se reducirian los bustos i estatuas al grado de relieve pedido.

156. Esta máquina me sugiere algunas ideas que me parecen dignas de atencion i de ensayos. Supongamos una medalla colocada debajo de la punta para esculpir del pantógrafo, supongámos igualmente un buril en lugar de lapiz, una lámina de cobre en vez del papel que recibe la copia i, por último, supongamos que por un mecanismo cualquiera la punta que se mueve en un plano vertical, tocando las diversas partes salientes de la medalla pudiese aumentar ó disminuir la profundidad del rasgo que grabase proporcionalmente á la altura del punto correspondiente de la medalla, por encima de su plano. Entonces se conseguiria un grabado que tuviese menos confusion en los rasgos aunque por otra parte fuese este metodo susceptible de muchas objecciones. Otra invencion consistiria en no señalar rasgos en el cobre sino puntos, que variasen de dimension ó profundidad, segun la altura del punto correspondiente de la me-

---

que tal finura de buril, i semejanza perfecta al retrato original sacado de una medalla de relieve pueda hacerse por máquina que copia i graba con tanta esactitud i delicadeza que es superior al trabajo humano.

La casualidad de imprimirse esta traduccion en la oficina de *Sancha*, donde asi mismo se hace la del periódico titulado el *Artista*, que con tanta aceptacion desempeña su título, ha hecho que sus editores hayan podido ver i admirar este grabado en el original ingles i que se propongan describir las bellezas de este invento en su periódico, dedicado á las artes (T).

dalla. Asi se tendria un nuevo sistema de grabado que se pudiese modificar de diferentes maneras ; ya fuese haciendo describir al buril en torno de cada punto un pequeñísimo círculo de un diámetro proporcionado á la altura del punto de la medalla, ya fuese componiendo el buril de tres puntas equidistantes que se aprocsimasen ó alejasen una de otra, segun cierta ley , dependiente siempre de la elevacion del punto representado por encima del plano de la medalla. Tal vez seria difícil preveer el efecto de semejantes grabados; pero todos ellos tendrian la propiedad de ser proyecciones por líneas paralelas de los objetos representados i ademas la intensidad del color de la tinta deberia variar en cada punto, segun la proporcion de la distancia del punto representado hasta cierto plano dado, ó bien deberia modificarse conforme á la distancia media de él hasta el grupo de puntos procsimos al representado.

157. Este modo de copiar medallas tiene alguna analogía con el sistema de sombrear los mapas por medio de líneas horizontales, á un mismo nivel sobre el mar i este podria aplicarse al propio objeto produciendo copias de variada apariencia por el grabado. Proyectando sobre el plano de la parte llana de la medalla las intersecciones de sus partes salientes, por medio de un plano imaginario, colocado succesivamente á distancias diversas por encima de aquel primer plano, se conseguiría una representacion de la figura en que sus partes inclinadas tuviesen un tinte cada vez mas obscuro segun su inclinacion. Pudierause idear otras clases de grabados, substituyendo á las intersecciones de un plano las de una esfera imaginaria ó de cualquier otro sólido con respecto á la figura de la medalla.

158. *Encaje hecho por orugas.* Un oficial de ingenieros residente en Munich ha inventado una especie de fábrica enteramente estraordinaria , i que tiene alguna analogía con las artes de imitacion. Es una fábrica de velos de encaje de seda con dibujos calados ejecutados solo por orugas. El método que observa es el siguiente. Hace una pasta de las hojas de la planta de que se alimenta la especie de oruga que elige al intento , i la estiende formando una delgada capa sobre una piedra ó cualquiera otra substancia llana de la dimension que quiere. Despues con un pincel de pelo de camello mojado en

aceite de olivo, dibuja la figura que ha de quedar calada. Hecho esto, coloca la piedra en una posicion inclinada i debajo pone un número considerable de orugas de cierta especie particular, cuyo hilo es muy fuerte (1). Estos pequeños insectos embisten inmediatamente á la pasta, empiezan á hilar i continuan asi su hilo i su camino hasta arriba, evitando con cuidado todo aquello que tocó el aceite, pero devorando lo demas de la pasta de hojas. La estremada ligereza de estos velos, que tienen sin embargo bastante solidez, ofrece un todo sorprendente. Uno de ellos que tenia $26\frac{1}{2}$ pulgadas por 17 de ancho pesaba solo 1, 51 centavos de granos que es un grado de ligereza al parecer increible, si se compara al peso de los velos ordinarios. Una yarda cuadrada (2) de la materia que forman estos nuevos velos, pesa $4\frac{1}{3}$ granos, mientras que igual superficie de seda pesa 137 granos (3). En fin un simple vestido de musolina de color cuesta diez shillings i pesa 6 onzas, cuando el algodon de que está hecha pesa por sí mismo 6 onzas $\frac{2}{3}$ de á 16 la libra. (4).

---

(1) La *phalæna pardilla*, que vive sobre el *prunus padus*.

(2) La yarda inglesa tiene poco mas de 3 pies i cuarto de Burgos (T).

(3) El grano de peso ingles equivale á poco menos de uno i tercio de peso español (T).

(4) Esta descripcion de fabricacion de tela ó encaje para velos, que se hace por medio de orugas, que comen toda la sustancia vejetal estendida que no está impregnada del aceite que dejó el pincel al dibujar el calado, no está mui clara para el traductor; quien quizá comprende mas inteligible la operacion de poner entre dos capas de la sustancia vejetal que sirve de pasto á los gusanos, la tela de seda ó algodon que se pretende dejar calada, preservándola de la voracidad animal, por medio del dibujo con aceite ú otros ingredientes que resguarde la parte humedecida con él: asi se entiende mejor i con suma desconfianza presenta esta problemática aclaracion (T).

El siguiente estado demuestra el peso de la yarda cuadrada de diferentes telas.

Nombres de los artículos.	Valor por medida de una yarda.		Peso de una yarda cuadrada.	Peso del algodon empleado en fabricar una yarda cuadrada.
	Shel.	Din.	Granos	Granos.
Velos de orugas.	. . . .		$4\frac{1}{3}$	
Gaza de seda, ancho $\frac{3}{4}$.	1		137	
Encaje. fino.			$262\frac{1}{2}$	
Musolina fina llamada Cambrique.	. . . .		551	
Jaconas ancho $\frac{6}{4}$.	2		613	770
Musolina de color.	3		788	875
Batista ancha $\frac{6}{4}$.	1	2	972	1069
Calicó ancho $\frac{9}{8}$.	0	9	988	1085
Mahon ancho $\frac{1}{2}$ yarda. . .	0	8	2240	2432

Nota. El cálculo de varios de estos pesos ó medidas está tomado del informe de la comision de la cámara de los comunes sobre los algodones estampados. Es de presumir que los anchos que en él se señalan á cada tela son los que tienen realmente i no de convencion, segun se acostumbra á indicar en las tiendas al pormenor. El shelin 5 rs, el dinero 14 mrs.

159. Para terminar esta enumeracion, sin duda bastante incompleta, de las artes fundadas en el principio de imitacion, elegiremos un ejemplo que hace mucho tiempo está á la vista de nuestros lectores, aunque probablemente pocos de ellos hayan pensado en el número de copias que representan las páginas de este libro que llevan ya leidas.

1.° Estas, por efecto de la impresion, son copias de láminas estereotípicas (1).

---

(1) Ya se debe entender que el autor habla de su obra en la tercera edicion impresa con láminas estereotípicas (T).

2.° Las láminas estereotípicas son copias, que saca el arte de fundir, de moldes hechos en yeso de Paris.

3.° Estos mismos moldes son copias hechas con yeso líquido en caractéres movibles arreglados por el cajista.

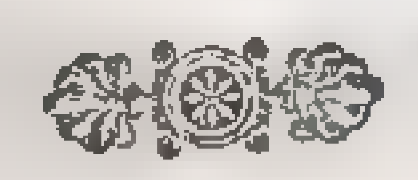
Aqui hai union de la inteligencia con la mecánica. ¿Cuántas veces cambia el autor su obra al volverla á copiar? Este es un secreto que no tratamos de penetrar, aun cuando pueda observarse con razon que muchas veces el cerebro del autor es un copista mas fecundo que la mas perfecta mecánica.

4.° Los caractéres movibles, fieles intérpretes de los pensamientos mas opuestos i de las mas contrarias teorías, son ellos mismos copias de *matrices* de cobre, producidas por el arte de fundir.

5.° La parte cóncava de estas *matrices* que representa una letra ó un caracter, es una copia conseguida por la percusion de un punzon de acero que tiene dicha letra de relieve.

6.° En fin, estos punzones de acero no estan enteramente ecsentos del gran principio de imitacion, porque varias cavidades que presentan, tales como las que estan en medio de los punzones de las letras a, b, d, e, g &c. estan formadas por otro punzon de acero, donde estas partes van de relieve.

Tales son los seis grados sucesivos de imitacion, que comprende el arte de imprimir por medio de láminas estereotípicas, i en este como en todos los demas el principio de imitacion contribuye del modo mas enérgico á la uniformidad i economía del trabajo.



CAPÍTULO XII.

Del método de observacion que debe seguirse para visitar con utilidad cualquier fábrica.

160. Ya que hemos recorrido los principios generales que dirigen la aplicacion feliz de la mecánica á la creacion de toda especie de productos manufacturados en los grandes establecimientos industriales, nos queda por presentar algunas observaciones para las gentes á quienes una ilustrada curiosidad pueda conducir á ver las fabricas inglesas ó de paises estrangeros, indicándoles varios asuntos de preguntas convenientes á un ecsámen de esta naturaleza.

Por regla general debe sentarse, que es preciso escribir con la posible velocidad cuantos datos puedan recojerse, especialmente tratándose de guarismos. Muchas veces es imposible hacerlo asi mientras se visita un establecimiento, aun cuando no ecsista la mas mínima desconfianza de parte del fabricante; porque solamente la accion de anotar un informe verbal, constituye una interrupcion dañosa al ecsaminar cualquiera máquina. Por lo tanto es mui del caso, cuando se piensa visitar un establecimiento industrial, preparar anticipadamente las preguntas que se quieren hacer, i dejar blanco para las respuestas que pueden escribirse rápidamente, porque suelen solo consistir en números. Las personas que no han observado todavía este método se admirarán de los datos que proporciona recojer, aun cuando sea rápido el ecsámen. Es cierto que para cada especie de fábrica hai preguntas particulares que se preparan mejor despues, que antes de la primera visita. Sin embargo, para ilustrar estas ideas, presentaremos el siguiente bosquejo, cuya aplicacion es general, aconsejando á los que deseen economizar el tiempo que lo hagan imprimir, i aun tambien que lleven consigo encuadernados, bajo la forma de un librito de memoria, cien ejemplares de esta especie de borrador ó esqueleto para averiguar la especie de trabajo, por medio de unas cuantas preguntas generales.

Bosquejo de la descripcion general de cualquier arte mecánico con la indicacion de los datos que debe abrazar.

Un compendio de su historia, i sobre todo la fecha de su invencion é introduccion en Inglaterra.

Algunos apuntes relativos á las modificaciones que ya ha podido esperimentar la materia empleada, los puntos donde se trae i el precio de una cantidad determinada.

Aquí se describirán sucesivamente los diversos métodos de este arte, segun el plan del párrafo 161, i en seguida se han de anotar los siguientes datos.

¿Ecsisten con respecto á un mismo artículo diferentes generos fabricados por una sola ó por diversas fábricas, i en este último caso hai diferencias en los métodos?

¿Cuáles son los defectos del artículo manufacturado?

¿Qué adulteracion ó sustituto se suele usar?

¿Cuánto concede el amo por desperdicio al fabricar?

¿Cómo se prueba la buena calidad del objeto manufacturado?

¿Cuál es el peso de una cantidad dada, de esta mercancía?

--Compararla con el peso de la primera materia.

¿Cuál es el precio por mayor de la mercancía al pie de fábrica?

¿Cuál es al pormenor?

¿Quién suministra las herramientas? el maestro ó los operarios? ¿Quién paga sus recomposiciones, el maestro ó estos?

¿Qué gasto es el de las máquinas? ¿A cuánto asciende su costo y gasto anual, i cuánto duran?

¿La construccion de estas máquinas constituye el objeto de un oficio particular? ¿Dónde se fabrican?

¿Se construyen i se recomponen en la misma fábrica?

Anotar en cada fábrica el número de operarios, de las personas empleadas en cada una de estas i de los productos fabricados.

Cantidad de esta mercancía fabricada anualmente en la Gran-Bretaña.

Capital impuesto en manufacturas de esta especie, i si es ó no de consideracion.

Mencionar los principales puntos donde en Inglaterra se halla establecido este género de industria; i si lo hai en paises estrangeros, fijar algunos puntos.

Indicar la tarifa del impuesto que gravita sobre la mercancía, los derechos que paga en la aduana, ó el premio de esportacion que goza.

Advertir tambien si dichos derechos han variado en algunos años, i fijar la cantidad esportada ó importada durante una série de estos.

¿La mercancía importada es de calidad superior, igual ó inferior?

¿Para la venta de sus productos, se dirige el fabricante á un individuo intermedio á quien los envia por su cuenta ó los vende ¿quién los trasmite al mercader?

¿A qué paises se envia esta clase de mercancías?

¿Cuáles son las que los buques cargan de retorno?

161. Para cada pormenor particular de fabricacion es necesario hacer nuevo formulario de investigacion aplicado al caso. El siguiente modelo podria bastar para muchas clases de fábricas.

Designacion del método ( )
Clase de manufactura ( )
Sitio donde ecsiste ( )
Nombre del fabricante ( )

Fecha 183

El modo de ejecucion con un ligero croquis de los instrumentos ó de la máquina, si es necesario.

Número preciso de personas para cuidar de la máquina.

Número de oficiales;
Número de hombres ( );
Idem de mugeres ( );
Idem de muchachos ( );

Si estas clases de oficiales estan mezcladas, indicar las proporciones.

Salario de cada obrero:
Tanto ( ) por
Número ( ) de horas de trabajo al dia.

¿Es de costumbre ó indispensable trabajar noche i dia si interrupcion?
¿Se hace el trabajo por piezas ó por jornal?
¿Qué grado de habilidad se necesita?
¿Cuál es la duracion del aprendizage?
¿Cuántas veces se repite la misma operacion cada hora cada dia?
¿De cada mil piezas cuántas salen defectuosas?
¿Cuánto pierde el oficial ó el maestro por rotura ó dete rioro?
¿Qué se hace de estos desechos?
Si una misma operacion se repite muchas veces, indicar el desecho aumenta ó disminuye proporcionalmente, i cual e la pérdida sufrida cada vez que se repite.

162. En este borrador general ó esqueleto del formulari las respuestas estan á veces impresas, como para esta pregunta. ¿Quién paga la recomposicion de las herramientas? E seguida se lee tambien: *el dueño ó los oficiales*: en cuyo cas no hai mas que subrayar con lápiz la palabra que corresponde Cuando las respuestas consisten en números que han de anotarse, se necesita un especial cuidado; porque teniendo el relo en la mano, por ejemplo, al lado de un oficial que fabrica cabezas de alfileres, este casi infaliblemente trabajará con ma viveza, i el cálculo de su trabajo diario, que se deduzca por semejante observacion, será ciertamente escesivo. Otro resultad mas esacto se conseguirá preguntando la cantidad de cabeza de alfileres fabricadas ordinariamente en un dia. Tambien puede conocerse bastante bien el número de operaciones hechas e un tiempo determinado, cuando el oficial no sospecha que l observan. Asi es, que el ruido de un telar de tejedor pued servir para contar el número de golpes dado en cada minuto aun cuando el observador estuviese fuera del aposento dond está este telar. Coulomb que tenia una profunda práctica d esta especie de observacion, recomienda espresamente á los que

traten de imitar sus esperimentos que no se dejen engañar por las circunstancias que quedan indicadas; *ruego, dice, á los que quieran repetirlos, que si no tienen tiempo para conocer los resultados despues de varios dias de trabajo continuo, observen á los oficiales por diferentes veces cada dia, sin que ellos recelen que se les observa. Nunca estará de mas ninguna advertencia sobre cuanto se arriesga el acierto, calculando ya sea la celeridad relativa, ó ya el tiempo efectivo del trabajo, por una observacion de algunos minutos* (1).

En la série de respuestas á las preguntas que abraza este género de observacion suele haber de aquellas que conviene adquirir directamente; pero que tambien pueden deducirse de un pequeño cálculo acerca de otras ya conocidas; i este es un modo de averiguacion escelente que confirma la ecsactitud de los datos recogidos, ó que si estos no convienen entre sí, proporciona corregir su aparente anomalía. Al poner una lista de preguntas en manos de cualquier persona que trata de suministrar datos sobre un asunto, sea el que fuere, es muchas veces importante tener un medio de apreciar la seguridad de su dictamen. Al intento pueden prepararse las preguntas bajo tal forma, que algunas dependen indirectamente de las otras, ó bien se pueden insertar en la lista una ó dos preguntas, cuyas respuestas sea posible conseguir por otros medios, i este modo de proceder no carece de ventajas, haciéndonos aptos para determinar la esactitud de nuestro propio juicio. Asi es como la costumbre de graduar desde luego el tamaño ó la distancia de los objetos, antes de buscar ambas cosas por cálculo ó medida, nos ofrece un medio de fijar nuestra atencion i de perfeccionar nuestro juicio, haciendo la prueba por esperiencia propia.

---

(1) Memorias del Instituto tom. 2.º pag. 247.

Muy comunmente se ha criticado á los economistas el valerse demasiado de las teorías i demasiado poco de los hechos. No hai que temer que se deduzcan consecuencias falsas de los raciocinios que se fundan en los hechos. Los errores que nacen de la falta de datos positivos son mas numerosos y mucho mas permanentes, que los que pueden dimanar de un raciocinio vicioso, procedente de datos esactos. (Babbage part. 2.ª cap. 16. párraf. 203 de este mismo Tratado). (T).

SEGUNDA PARTE.

ECONOMIA POLITICA
É INTERIOR
DE LAS MANUFACTURAS.

CAPÍTULO XIII.

De la diferencia que ecsiste entre hacer i fabricar.

163. Los principios de economía general que determinan el uso conveniente de los medios mecánicos i que rigen en lo interior de nuestras grandes fábricas, son elementos tan esenciales de la prosperidad de una gran nacion comercial, como los principios de mecánica; cuyas aplicaciones quedan especificadas en la primera parte de esta obra, i bajo este concepto su estudio no es menos importante.

Todo el que trate de fabricar cualquier artículo de consumo tiene ó debe tener por principal objeto producirle bajo una forma perfecta; pero al mismo tiempo para asegurar la mayor i mas permanente ganancia debe hacer esfuerzos eficaces á fin de proporcionar mas barato á los consumidores el nuevo objeto de utilidad ó de lujo que ha creado. De esta suerte el nuevo fabricante logrará mayor número de compradores, i este mayor número le proporcionará dos ventajas; ponerle al abrigo de los caprichos de la moda, i procurarle un beneficio mas crecido en la totalidad, aunque sea menor la cuota satisfecha por cada individuo en particular. No puede encarecerse cuan esencial es para el interés del fabricante tener da-

tos sobre el número de nuevos compradores que adquirirá mediante cierta diminucion en el precio del objeto que fabrica; i la importancia de semejantes datos nunca puede grabarse demasiado en el ánimo de los que se ocupan en investigaciones estadísticas. Para ciertas clases de la sociedad una baja en cualquier objeto de utilidad general será del todo indiferente, mientras que por corta que sea tendrá un efecto inmediato sobre otras clases, i aumentará á la vez el número de compradores i la ganancia del productor.

Si se quisiese tener un estado de las diversas especies de rentas i de los individuos comprendidos en cada clase de poseedores, se podrán hallar antecedentes mui útiles en el décimo cuarto informe de la comision nombrada para el ecsámen de las rentas, de cualquier naturaleza que sean. Este informe contiene un estado del importe actual de la propiedad particular fundado en las cuentas anuales de la oficina general de testamentos (legacy office), i al paso que manifiesta el número de testadores, comprendidos en las varias clases de la sociedad, demuestra tambien el de las personas que gozan de rentas en los fondos públicos, estando estas últimas subdivididas en diferentes categorías. Un estado semejante aun formado aprocsimativamente no careceria de utilidad.

164. Ecsiste notable diferencia entre los términos *hacer* i *fabricar*. El primero conviene á un pequeño producto: el segundo á otro estenso. En el informe evacuado ante la Comision de la Cámara de Comunes sobre esportacion de herramientas i máquinas se hace esta distincion con mucho tino. Mr. Mandslay manifiesta en dicho documento que cuando la secretaría del Almirantazgo le propuso hacer cajas de hierro para los navíos, convino casi con sentimiento en ocuparse de esta clase de fabricacion que estaba fuera del círculo ordinario de sus negocios; pero que sin embargo emprendió hacer una de aquellas cajas, como por ensayo. Los agujeros para el remache se taladraron con prensas movidas á brazo, i los 1680 taladros de una sola caja vinieron á salir por 7 sh. (35 rs. vn.). Entonces la secretaría del Almirantazgo, que necesitaba gran cantidad de dichas cajas, le propuso aprontar cuarenta por semana durante muchos meses. El pedido era de suficiente consideracion para que

se pudiese empezar á fabricar i á disponer las herramientas necesarias para este género particular de trabajo. En consecuencia Mr. Mandslay ofreció suministrar ochenta cajas por semana con tal que el Almirantazgo le hiciese un pedido de dos mil. Asi se verificó, i Mr. Mandslay construyó herramientas que redujeron de 7 sh. á 9 pences (de 35 rs. vn. á 3 rs. i 20 mrs. con corta diferencia) el costo del taladro para los remaches de las cajas. Aprontó noventa i ocho cajas por semana durante seis meses, i por último el precio que el Almirantazgo pagó por cada una se disminuyó de 17 á 15 esterlinas (desde 85 á 75 pesos fuertes).

165. Por lo tanto, si el que *hace* un artículo de consumo, quisiese ser *fabricante* segun el sentido mas general de esta palabra, no debe limitar su atencion á los principios mecánicos de que, por otra parte, pueda depender la buena ejecucion de su producto, sino que ha de preparar con inteligencia i esmero todo el sistema de fabricacion, para poder darle salida á lo mas barato que sea posibles. A falta de motivos, quizá mui lejanos de sumente en un principio, la concurrencia inevitable, en todo pais civilizado, es un poderoso estímulo para impelerle hácia el estudio de los principios de economía-interior adaptables á toda clase de fabricacion. A cada baja que sobreviene en el precio de venta de su producto es indispensable que busque una compensacion, disminuyendo igual cantidad en el gasto de algunos pormenores de fabricacion; i en esta pesquisa aguza su ingenio la esperanza de poder vender á su vez mas barato que sus competidores. Durante algun tiempo el provecho de estas invenciones es esclusivo para sus autores, pero luego que la esperiencia ha demostrado su utilidad, se adoptan generalmente por todos, hasta que á su turno son substituidas por otras invenciones mas económicas i ventajosas.



CAPÍTULO XIV.

De la moneda considerada como medio de los cambios.

166. En los primeros tiempos de la sociedad humana las ventas i compras se limitaban á simples cambios; pero luego que las necesidades fueron mas varias i estensas se conoció la precision de establecer una medida general i susceptible en sí misma de subdivisiones, para valuar el precio de todas las cosas útiles ó cómodas: i de aqui vino el uso de la moneda. En algunos paises se representaba por medio de conchas ó caracolillos; pero las naciones civilizadas han adoptado de comun acuerdo los metales preciosos (1). En casi todas las naciones el gobierno se ha reservado el derecho de fabricar la moneda, ó por mejor decir el derecho de estampar con signos característicos, medallas ó piezas de metal de cierta forma, cuño ó peso i de cierto grado de lei. Estas marcas llegando á ser una garantía para los individuos entre cuyas manos circula la moneda, les asegura de que cada pieza tiene el peso i la calidad convenidos.

El gasto necesario para transformar el oro en moneda, el interés del capital empleado en esta fabricacion i deterioro anual de las máquinas que se emplean, i de la misma moneda son gastos indispensables que deben ser, ó pagados por el Estado ó

---

(1) En Rusia se hizo la moneda de platina. Este metal presenta una particularidad notable i es que no puede derretirse en los hornillos comunes, ademas de que en el comercio tiene con especialidad su valor en barras ó lingotes, por que de este modo puede emplearse bajo varias formas útiles. Mas: cuando una pieza de platina se corta en dos pedazos, no se les puede reunir facilmente sino por medio de una operacion química que los disuelve en un accido. Asi pues cuando la moneda de platina se hallase demasiado abundante no se la puede reducir á barras, fundiéndola como el oro, i es necesaria una operacion costosa para dejarla en terminos de que proporcione alguna útilidad.

compensados por medio de una pequeña reduccion en el peso de oro empleado en la fabricacion de una moneda, comparativamente con el curso legal que le corresponde (1). Pero nada son estos gastos para una nacion, si se comparan con la pérdida de tiempo i los demas inconvenientes que llevaria consigo un sistema perpetuo de cambios ó permutas en los contratos de toda especie.

167. La moneda metálica presenta dos inconvenientes. Pueden fabricarla los particulares en sus establecimientos i aparecer con el mismo cuño i ley que la del gobierno, ó bien pueden hacerse imitaciones en que la moneda tenga un peso menor i el metal una calidad inferior. El primero de estos inconvenientes facilmente se remedia fijando el valor legal de la moneda con muy corta diferencia al corriente del mismo peso del metal puro en materia. No se puede evitar el segundo sino por la precaucion general de ecsaminar los caractéres esteriores de cada moneda, i tambien en parte por los ejemplares castigos que impone el Estado á los individuos culpables en cualquier fraude de esta naturaleza.

168. Las subdivisiones de la moneda varian segun los paises, i una division fundada sobre un mal sistema arrastra consigo una pérdida considerable de tiempo. Esta se hace mas sensible en toda operacion guarismal en que se trata de sumas considerables, i especialmente en el cálculo de los intereses de una suma prestada ó en el descuento de letras de cambio. El sistema decimal es el mas oportuno para facilitar semejantes cálculos; i es una cuestion que merece resolverse, si se debe ó no substituir este sistema al de nuestra actual moneda. Ya el primer paso está dado con la supresion de la *guinea* sin ofrecer inconveniente, i poco queda que hacer para completar el cambio.

169. Si, reformando las *medias coronas*, se emitiese una moneda del valor de dos shillings i que se la designase por cual-

(1) Hai otra razon para que la moneda valga un poco menos que el metal equivalente. Esta es á fin de evitar que los artífices la conviertan en alhajas cuando les convenga, dejando á cargo del Estado proveer á nueva fabricacion (T).

quier nombre que abrace en sí la idea de la unidad como *príncipe*, por ejemplo, esta moneda seria la décima parte de un *soberano*. Con el tiempo cuando el público estuviese habituado á esta nueva moneda se la deberia dividir en cien partes, en vez de hacerlo en noventa i seis *farthings*, i asi se compondria de veinte i cinco *pences* en vez de veinte i cuatro, i cada uno de estos seria un cuatro por ciento menor que el anterior *penny*. Los shillings i medios shillings saldrian de la circulacion i serian reemplazados por monedas de plata que cada una valiese cinco *pence* de los nuevos, ó por otros que valiesen diez, i dos i medio. Esta última moneda seria la décima parte de un príncipe i podria tener un nombre particular (1).

170. El valor de los distintos productos de la industria ó de las propiedades, de que pueden disponer los habitantes de un pais se avalua con arreglo al tipo monetario ó medida comun que ha adoptado. Pero debe observarse que el oro bruto ó virgen, como suele llamársele, cambia como artículo mercantil de valor, i que su precio como el de toda otra mercaderia depende de la relacion que ecsiste entre el consumo i el producto.

171. A medida que las transaciones mercantiles se multiplican, las sumas que hay que satisfacer recíprocamente llegan á ser de mas consideracion, i el traspaso material de los metales preciosos de un individuo á otro ofrece graves inconve-

---

(1) En Inglaterra asi como en España el sistema monetario i el de pesos i medidas, está lejos de la perfeccion, en que la Francia ha puesto el suyo despues de su revolucion.

En España por ejemplo con mucha facilidad se podía arreglar su moneda al sistema decimal, dividiendo su peso duro en cien partes, en vez de ciento i setenta en que está, correspondiendo por esta division infinitamente mas útil.

5 cuartos	al real de vellon.
10 id.	al real de plata.
20.	á la peseta.
25.	á la columnaria de 5 rs. vn.
50.	al medio duro, i las monedas de

10½ i 21 cuartos, debian desaparecer de circulacion. Division casi uniforme á la que hacen de su *dolar* en los Estados-Unidos (T).

nientes i dificultades. Entonces viene á ser mas cómodo el uso de promesas escritas que estipulan la obligacion de pagar al portador cantidades designadas de oro. Estas promesas se llaman billetes de banco; i una vez que la persona, ó la sociedad que emite de este modo sus billetes, está públicamente reputada como capaz de llenar cumplidamente sus obligaciones, circulan sus billetes largo tiempo antes de llegar á manos de persona que quiera hacer uso del oro que representan. Esta especie de papeles representativos suplen á una cierta cantidad de oro, i como son mas económicos, tanto en su transporte como por los gastos de su fabricacion i de su propio valor, su uso evita i ahorra una gran parte del gasto que trae consigo bajo distintos aspectos la circulacion de la moneda metálica.

172. Con el incremento de las transaciones mercantiles se ha llegado ya á suplir hasta el mismo transporte de los billetes de banco por otros medios mas rápidos i de un uso mucho mas estenso. Se han establecido bancos ó cajas generales donde se deposita el dinero que habia de circular i se hacen todos los pagos por medio de órdenes escritas llamadas *checks*, dadas por los que tienen cuenta corriente con dichos banqueros á sus acreedores, aun en muy pequeñas cantidades. En las grandes ciudades cada banco tiene siempre cuentas abiertas con un gran número de personas; tambien recibe órdenes pagaderas entre los mismos banqueros, i si tuviera precision de enviar á todas partes á sus dependientes para recibir el importe de dichas órdenes en billetes de banco, estos cobros absorverian mucho tiempo i presentarian riesgos é inconvenientes de muchas clases (1).

---

(1) En Inglaterra las personas acomodadas depositan su dinero disponible en manos del banquero de su eleccion, sobre el cual libran toda especie de pagos que tienen que hacer, llenando el blanco de la hoja correspondiente de un librito numerado que les dá el banquero, con tantas letras impresas como hojas, debiendo anotar en ellas el librador la fecha i cantidad de que dispone, con lo demas que juzgue necesario, anotando en la parte de hoja que queda en el libro la fecha é importe que contiene la que corta, i entrega en pago á su acreedor para que cobre del banquero, el que recoge esta hoja,

173. *Oficina del escrutinio.* Se evita en Londres esta operacion incómoda i complicada, haciendo pasar todos los mandatos de crédito ó débito de los bancos á una oficina general que se llama del *escrutinio.* En una gran sala situada en Lombard-Street, sobre treinta individuos, dependientes de los diferentes bancos de Londres, se colocan conforme á orden alfabético en carpetas dispuestas al rededor de la sala. Cada uno tiene puesto el nombre de la firma de la casa á que pertenece sobre la pared á la espalda de su asiento, i á su lado una cajita abierta. Otros dependientes pertenecientes á distintas casas de Londres entran de tiempo en tiempo en la sala, la recorren i depositan en la caja respectiva de cada banco las órdenes giradas sobre el mismo por su casa. El dependiente que se halla inmediato á esta caja inscribe estas diferentes órdenes en un libro preparado de antemano, añadiendo el nombre del banco que las ha girado.

Hasta las cuatro de la tarde están abiertas las cajas. Algunos minutos antes de dar la hora citada, esta sala pacífica, que no presentaba sino el silencio que produce el trabajo, empieza á agitarse; llegan innumerables dependientes, apresurándose á depositar en las cajas hasta el último momento, las órdenes libradas por sus principales.

A las cuatro se levantan de sus sitios todas las cajas. Cada dependiente suma el importe de las órdenes depositadas en la suya, i pagaderas por su propia casa á cada uno de los otros bancos. Recibe asimismo de su propia casa otro apunte que contiene el importe de todas las órdenes que su encargado distribuidor ha depositado en las cajas de los demas banqueros. Compara las dos sumas de cada banco i asienta el saldo ó balance que su casa debe pagar ó recibir, con el nombre al frente de

---

i por ella hace el asiento en la cuenta corriente, i confronta cada semana con el girante por medio del apunte, que queda en la misma hoja unida al libro en su poder: por este método cada cual tiene en su banquero un cajero seguro, y sin costo alguno; i los banqueros sacan grande utilidad de las sumas considerables consignadas en su poder aumentando la suma de circulacion general, con la de su crédito particular (T).

cada uno de los bancos; comprueba este estado, comparándolo con el que han formado los dependientes de los mismos, envia en seguida á su casa el balance general que resulta de su operacion, i si conforme á él, esta debe á las demas, de vuelta le manda el importe en billetes de banco.

A las cinco se coloca el inspector en su asiento. Cada dependiente que, consecuente al resultado de sus operaciones debe pagar una diferencia á otras varias casas, lo hace al inspector, quien le dá un recibo. Los dependientes de las diferentes casas á quienes esta suma corresponde, la reciben de mano del inspector que toma de cada uno de ellos el correspondiente resguardo. De este modo se encuentra realizada la totalidad de los pagos por un doble sistema de cuenta i razon, sin hacer pasar de mano á mano sino un corto número de billetes de banco, i rarísima vez moneda metálica.

174. Es dificil formarse una idea esacta de las sumas que se traspasan diariamente por medio de esta oficina; varian desde 2 hasta 15 millones de libras sterlinas (de 200 á 1500 millones de rs. vn.) El término medio puede graduarse en dos i medio millones de libras (250 millones de rs.) que se balanzan con 200 libras (20ʒ rs. vn.) en billetes de banco, i 20 (2000 rs. vn.) en dinero. Por un convenio entre las diversas casas de banco todos los mandatos que tienen escrito al través el nombre de una casa de Londres deben pasar por la oficina *del escrutinio*, sin pagarse al portador i por consecuencia, aunque se estraviase uno de estos mandatos la casa sobre que estuviese girado no puede pagarlo, sino en la cuenta con otro banquero; i asi esta circunstancia añade una nueva garantía á la comodidad del comercio, al que no solo ofrece seguridad, sino facilidad de acreditar en todo tiempo cualquier pago importante. La ventaja de este sistema es tal que recientemente se han establecido dos liquidaciones al dia; á las 12 la 1.ª á las 3 la 2.ª; pero el saldo ó balance total solo se hace á las 5.

Si todos los bancos particulares tuviesen cuentas abiertas con el banco de Londres, se podrian liquidar todas ellas con menor cantidad todavía de valores circulantes.

175. Si se recapacita en la facilidad con que se ejecutan estas vastas operaciones, que forman quizá la cuarta parte de

la totalidad de las de Inglaterra, es imposible no alarmarse de los inconvenientes que ofreceria cualquier otro medio en el arreglo natural de estas transaciones. Cada pago indica un cambio de propiedad hecho por conveniencia recíproca de las partes, i si fuese posible, que no lo es, el suscitar legal ó ilegalmente algun obstáculo por pequeño que fuese, por ejemplo de un octavo por ciento, este choque en el movimiento de la máquina, produciria un gasto inútil de cerca de 4 millones de sterlinas por año (400 millones de rs.) Esta particularidad merece llamar la atencion de los que sostienen que hai un gasto real é impolítico en limitar la libre accion i desarrollo de los bancos, i en la obligacion impuesta á una parte de Inglaterra de haber de servirse generalmente de metales preciosos, como moneda, en el curso de sus negocios.

176 Una de las diferencias mas evidentes entre la moneda metálica i el papel moneda, consiste en que la primera jamas puede caer del valor mercantil, que tiene como materia venal en los demas paises civilizados por efecto de alarma ó terror pánico, mientras que en tales circunstancias la segunda puede perder completamente su valor. La moneda i el papel pueden ser menospreciados ambos; pero los efectos de esta depreciacion son totalmente distintos en el uno que en el otro caso.

1.° *Desestimacion de la moneda.* El Estado puede hacer circular monedas de un mismo valor nominal; pero sin contener mas que la mitad de la cantidad primitiva de oro, mezelado con alguna liga de corto valor. Cada moneda asi emitida, lleva consigo las pruebas evidentes de la suma de su menor precio. No hay necesidad de que cada nuevo tenedor la analice; porque habiéndolo hecho algunos desde el principio de su emision su verdadero valor viene luego á ser conocido de todos. La antigua moneda es mas buscada en razon de su mejor ley i desaparece de la circulacion. Todas las compras nuevas se fundan sobre el menor valor de la moneda i se doblan los precios en poco tiempo, pero los contratos anteriores degeneran en viciosos; i si se obliga á todos los acreedores á recibir su pago en moneda de la nuevamente emitida pierden la mitad de la deuda, que se confisca en provecho del deudor.

2.° *Desestimacion del papel.* La desestimacion del papel

presenta distinto aspecto. Si el gobierno declara que se admita como pago legal, i que al mismo tiempo deje de cambiarse por valores metálicos, aquellos que tengan que hacer compras en el estrangero tienen que verificarlo con oro, porque en este caso no puede obligarse al vendedor á recibir papel, i si la emision del papel-moneda continúa sin limitacion ni contraste, por el derecho de pedir en su lugar el oro que representa, muy pronto desaparece la circulacion metálica. Pero obligado el publico á tomar billetes no puede hallar en la esencia de este papel-moneda ningun medio de descubrir la estension de su quebranto que varia conforme á la cantidad de billetes emitidos, i que puede llegar hasta el estremo de que su valor esté casi reducido al del papel, sobre que estan impresos. Entre tanto el acreedor está sufriendo una pérdida sin poder saber el importe de ella; las transaciones no presentan sino ventajas inciertas por los continuos cambios de valor que esperimenta la base de todo negocio. Muchos paises han sufrido los calamitosos efectos de este sistema ruinoso, que llegó á su último punto en Francia en tiempo de los asignados: nosotros mismos hemos esperimentado una parte de la miseria general producida por este sistema; pero por un feliz retroceso debido á principios mas sanos, hemos escapado á tiempo de la ruina, que es el término inevitable de este azote destructor.

177. En todo pais civilizado cada individuo segun su posicion social necesita una cierta cantidad de dinero para comprar los artículos que consume diariamente. Las mismas monedas van i vienen en un círculo continuo: la misma moneda que recibe al jornalero el sábado por la noche pasa por las manos del carnicero, del panadero, del tendero; de estos vuelve quizá al dueño de la fábrica en cambio de sus billetes i desde alli á pagar al obrero, concluida la siguiente semana. Si la cantidad de dinero circulante escasea, esta falta es muy dañosa á los unos i á los otros. Si solo escasean las monedas pequeñas la consecuencia inmediata es la gran dificultad de procurarse cambio de las monedas de mayor valor; en seguida el tendero reusa cambiar si no se le compra alguna cosa de su tienda i por último ecsige un premio, como precio del cambio.

Asi la misma moneda varía de precio, cuando se valúa por otra moneda formada de mayor ó menor valor, i esta consecuen-

cia ocurre, ya sea con respecto á la moneda de papel ya de metal. Las mismas circunstancias se reproducen constantemente, i se han presentado en particular durante la última guerra. Para evitar este inconveniente el banco de Inglaterra emitió una crecida suma de moneda de plata. (1).

Los perjuicios i la pérdida que resultan de la escasez de la moneda menuda, pesan casi esclusivamente sobre la clase mas necesitada de la sociedad; porque los compradores mas ricos siempre tienen crédito para sus compras del pormenor, hasta que su cuenta suma el importe de una moneda de precio mayor ó bien compran por junto hasta el valor de la misma moneda.

178. Como el dinero guardado en un arca nada produce, hay pocas personas, cualquiera que sea su posicion social, que puedan guardar en moneda metálica ó en billetes mas de aquello que necesitan para el gasto diario, i por consiguiente cuando no ecsiste medio para emplear el dinero de un modo lucrativo, una superabundancia de papel vuelve á la fuente de donde salió i un esceso de moneda se convierte luego en barras para esportarlas al estrangero.

179. Como el valor de toda especie de propiedad se valúa en dinero es innegable que conviene al bien estar de la sociedad que el valor de la moneda no esperimente, en cuanto sea posible, sino alteraciones leves i graduales.

Quizá se conocerán mejor las consecuencias funestas de esta alteracion repentina de la moneda, si presento al lector una demostracion del efecto de estas oscilaciones, en circunstancias particulares. Pongamos un caso estremo, ya que tenemos facultad para hacerlo. Supongamos tres personas propietarias, cada una por la suma de 100 libras sterlinas: una de ellas es viuda de edad muy avanzada, que, por consejo de sus amigos, compra con esta suma una renta vitalicia de 20 libras sterlinas cada año; las otras dos son dos obreros, que ha-

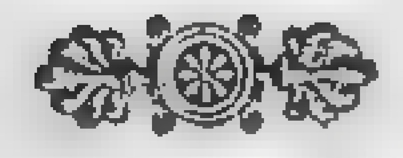
---

(1). En Inglaterra el oro es la única moneda legal, i en cualquier pago á lo mas que se puede obligar de recibir en plata es 19 shilings sobre 95 rs. vn. (T),

biendo ahorrado igual suma, por medio de su industria i economía, se proponen comprar con ella máquinas para aprensar i hacerse ellos mismos enfardeladores. El uno coloca sus 100 libras en un banco de ahorros, con la idea de hacer por sí propio su prensa, calculando que gastará 20 libras en materiales i que las 80 restantes le servirán para mantenerse i pagar á los obreros que le ayuden en su trabajo. El otro encuentra dos máquinas que puede comprar con 200 libras, ajusta con el vendedor pagarle 100 de contado, i el resto al fin del año. Supongamos ahora que la moneda corriente esperimenta una alteracion súbita que la reduzca á la mitad: los precios se equilibran inmediatamente á este nuevo estado de cosas, i la renta anual de la viuda, aunque siempre del mismo importe nominal, en realidad no podrá alcanzarle sino para la mitad de los objetos necesarios, con que se proponia contar. El obrero, que ha hecho su depósito en la compañía de ahorro, ha comprado sobre 10 libras sterlinas de materiales i ha gastado otras 10 en el trabajo de estos materiales, cuando sobreviene la alteracion de la moneda; i en este estado se encuentra con la posesion nominal de 80 libras; pero en realidad no tiene sino una cantidad apenas suficiente para pagar la mitad del trabajo i de los materiales necesarios al completo de su máquina; i no puede ni acabarla por falta de fondos, ni vender su máquina imperfecta por el precio que le tiene de costo. En el entretanto el otro obrero, qne ha contraido la deuda de 100 libras para acabar de pagar sus dos prensas, á consecuencia del quebranto del valor de la moneda, ha duplicado los productos de su enfardalage i obtiene por consecuencia sus dos prensas por 150 libras esterlinas. Asi que, sin falta alguna, sin ninguna imprudencia personal i únicamente por efecto de los acontecimientos, sobre los que ninguna influencia podian ejercer estas tres personas, la viuda está casi reducida á morir de hambre; uno de los obreros debe renunciar á la esperanza de ser amo en algunos años; i el otro sin ninguna superioridad de industria, ni de capacidad, i si por haber hecho un contrato mas bien imprudente que osado con arreglo á su posicion, se halla, contra toda probabilidad, desempeñado de la mitad de su deuda i poseedor de una propiedad útil, mientras que su vendedor, si ha deposita-

do su importe en la caja de ahorros encuentra su capital reducido á la mitad.

180. Tales son las consecuencias, mas ó menos funestas, que siempre acompañan á todo cambio de valor de la moneda corriente; i no es posible grabar, tan profundamente como es necesario, en la mente de todas las clases de la sociedad, la idea de la grande importancia que deben dar á la conservacion inalterable del valor legítimo de la moneda.



CAPÍTULO XV.

Del ecsámen de la calidad de las mercaderías, i de lo que influye en su precio la facilidad de su comprobacion.

181. Comunmente se dice, que el precio de venta de una mercadería en época determinada depende de la proporcion *de la cantidad ofrecida con la cantidad pedida.* Igualmente se dice que el precio medio de la misma mercadería durante largo tiempo depende, en último analisis, *de la posibilidad de producir i de vender esta mercadería sacando el interés corriente del capital invertido.* Estos principios en lo general son esactos; pero se modifican tan amenudo por la influencia de otros secundarios, que creemos digno de un detenido ecsámen, el estudio de estas nuevas fuerzas perturbadoras de aquellos acsiomas.

182. Con respecto á la primera proposicion enunciada, observaremos que independientemente de la proporcion del pedido con la produccion, ecsiste otro elemento que entra en el precio definitivo de cada artículo para el comprador; elemento, á veces poco influyente, pero en otros muchos casos de mui grande importancia: *el precio definitivo para el comprador se compone del que paga al vendedor, mas el gasto necesario para asegurarse de que el pago de la mercadería ajustada es igual en todo al convenio celebrado.* En ciertos casos esta calidad se reconoce facilmente por la simple inspeccion: entonces la mercadería no está sujeta á grandes variaciones de precio. En las tiendas al menudeo, por ejemplo, puede á primera vista reconocerse la calidad del azúcar; por consecuencia, el precio de este artículo es tan uniforme i el beneficio que deja su venta tan pequeño, que ningun especiero está receloso del despacho de este artículo. No sucede asi con el té, cuya calidad es mui dificil de reconocerse de pronto, i que se falsifica facilmente con mezclas capaces de engañar á los mas prácticos; el té, pues, tiene una gran variedad de precios, siendo un artículo que inspira mayor recelo al que vende al por menor.

16

A veces la dificultad i el gasto de comprobar la calidad de las mercaderías son de tanta consideracion que justifican una inconsecuencia accidental de los principios consagrados por largo tiempo. Del mismo modo que es un acsioma generalmente conocido que los gobiernos pueden comprar á mejor precio del que pueden fabricar ; i sin embargo, la administracion ha encontrado mas económico construir molinos estraordinariamente costosos como son los de Depford , i hacer moler alli su harina , que mantener á un mismo tiempo vistas encargados de reconocer cada saco de harina que compra, i químicos ó mecánicos para idear continuamente nuevos medios de descubrir los nuevos fraudes de los provéedores.

183. Hace algunos años que se inventó un método para preparar los granos viejos del trebol i de la alfalfa que fué conocido bajo el nombre de *tratamiento medicinal* de los granos, i que se difundió lo bastante para llamar la atencion de la Cámara de los Comunes. La sumaria que se hizo ante una comision especial, demostró que rejuvenecian los granos viejos del trebol blanco humedeciéndolos ligeramente, i secándolos luego con vapor de azufre ardiendo, mientras que se mejoraba el color de los granos del trebol rojo sacudiéndolos en un saco con una corta cantidad de añil. Este fraude descubierto, *los medicos de grano* emplearon un cocimiento de campeche con un poco de caparrosa i á veces de cardenillo, lo que hermoseando el grano viejo disminuía ó destruía enteramente la poca fuerza vegetativa que aun podia quedarle. Prescindiendo del deterioro que por esta operacion esperimentaba el grano , su apariencia se mejoraba de tal modo que subia su precio de venta de 5 á 25 shillings el quintal. Pero el mayor inconveniente de este método era que el grano viejo i carcomido se ponia tan hermoso en apariencia como el de la mejor calidad. Uno de los testigos que declararon ante la comision de la Cámara dijo que habia sembrado por via de ensayo una cierta cantidad de *granos así medicinados*; que de cien granos no habia brotado mas que uno i los pocos brotes ó vástagos de esta simiente habian perecido al momento, cuando es lo comun que de cien granos de buena calidad brotan generalmente ochenta ó noventa. El grano que habia pasado por esta operacion se vendia á mercaderes que los revendian al pormenor

en los pueblos donde naturalmente procuran comprar lo mas barato posible: de estos mercaderes pasan á manos de los labradores, destituidos unos i otros de medios para distinguir el grano natural del dañado. En este estado de cosas muchos disminuyeron su siembra de granos de trebol, i otros se vieron obligados á pagar un alto estipendio á inteligentes ó peritos de grano que sabian distinguir el fraude; ó comprarlo sobre caro á mercaderes cuya integridad i buena reputacion los ponia á cubierto de la sospecha de tales falsificaciones.

184. Otro ejemplo semejante presenta el comercio de lino de Irlanda en el alto precio pagado, por efecto solo de la necesaria inspeccion de su calidad.

En el informe de la comision de la Cámara de los Comunes se dice positivamente que el lino de Irlanda es por su naturaleza de escelente calidad, é igual á los mejores linos ingleses i estranjeros de primera clase, i sin embargo se vé por la sumaria hecha ante esta comision que en el mercado el precio del lino de Irlanda es de uno á dos pence (12 á 24 mrs.) por libra, inferior á los demas linos de igual calidad i aun de calidad inferior. Una parte de esta diferencia consiste en la negligencia de su preparacion i aderezo; i otra en los gastos del ecsamen que hay que hacer de cada paquete para ver si contiene alguna piedra ó arena introducidas para aumentar su peso. Esto está comprobado por la respuesta de Mr. J. Corry que ha sido 27 años secretario de la oficina del comercio de lienzos de Irlanda i que fué llamado á declarar en la sumaria mencionada.

Los cultivadores de lino que son generalmente de la clase mas baja de los campesinos, se figuran, dice Mr. Corry, que ganan mas engañando á los compradores, i como se vende al peso aumentan este por diversos medios que dañan todos la calidad de su artículo. Asi tienen la costumbre perjudicial de mojar el lino que al momento se recalienta, ó bien con el mismo obgeto llenan de chinillas ó de tierra húmeda el interior de los paquetes, los que varian generalmente de tamaño. En este estado, se compra el lino de Irlanda i se esporta á la Gran Bretaña, i aunque su calidad en el estado natural no sea inferior á la del lino estrangero, sin embargo este obtiene en Inglaterra la preferencia, porque se presenta al mercado mucho mas limpio i

mejor preparado. Se puede ver en los estados mercantiles la cantidad i precio de las ventas de lino estrangero que se hacen en la Gran Bretaña i yo creo que si la Irlanda diese una estension proporcionada al cultivo del lino i si estableciera un orden regular en el modo de venderlo, podria sin disminuir en nada la cantidad necesaria á su consumo interior, bastar para llenar los pedidos de Inglaterra, con esclusion de los estrangeros.

185. La industria de los encajes ofrece otro ejemplo análogo. Al dar cuenta, en su informe á la Cámara de los Comunes de las representaciones dirijidas por los fabricantes de este artículo, hace la comision la observacion siguiente: *Es muy singular que los mismos abusos de que se quejaban hace ciento cincuenta años sean todavia el objeto principal de las quejas actuales á pesar del estado de perfeccion á que ha llegado esta industria; pues con arreglo á la informacion practicada por vuestra comision resulta, que todas las personas oidas atribuyen la decadencia de este artículo mucho mas á las fabricaciones fraudulentas ó malas, que á la guerra ú á toda otra circunstancia.* Resulta de la sumaria, que se habia fabricado una especie de tul llamado *single press' lace*, encaje de prensa sencilla, que solo tenia una cadena i á la vista parecia de buena calidad, pero que en el lavado se desfiguraba casi enteramente el punto, haciendo deslizarse los hilos uno sobre otro; i á pesar de todo no habia una persona entre mil que pudiese distinguir este tul de una cadena del otro, ó *double pres' lace*, los mismos obreros i fabricantes no podian conocer el mal tul sin la ayuda de un vidrio de aumento. Era indispensable valerse de este mismo medio para ecsaminar la calidad de otra especie de tul mas grueso llamado *warp lace*, encaje de hilo torcido. Una de las personas interrogadas declaró asímismo que este fraude mercantil ecsistia aun; escepto en las ciudades donde habia sido descubierto, i que estas últimas ciudades no enviaban ya ninguna orden á Nottingham, habiendo perdido toda confianza en sus fabricantes de tul.

186. En el comercio de medias ecsisten iguales fraudes. Del informe resulta que han fabricado medias de un ancho uniforme ó paralelo, desde la rodilla hasta el tobillo, las que se metian mojadas en moldes de pierna de madera conservando asi su forma; de modo que el comprador no podia descubrir el

fraude, hasta despues del primer lavado, en que se estrechaban i quedaban como sacos.

187. En el tráfico de relojes se han imitado las marcas i los nombres de los mejores fabricantes i esta falsificacion se ha estendido estraordinariamente, tanto en el interior como en el estrangero; por consecuencia nuestra esportacion se ha resentido gravemente, como lo demuestra el estracto que copiamos de la sumaria ante la comision de la Cámara de los Comunes.

Pregunta. «¿Desde que tiempo estais ocupado en la reloje-» ría?

Respuesta.» Treinta años há.

P. »¿Está ahora muy decaido este comercio?

R. »Si; se halla en mal estado.

P. »¿Cual es á vuestro parecer la causa de semejante deca-» dencia?

R. »Creo que la causa principal depende de la fabricacion » de algunos relojes tan malos que no pueden presentarse en el » estranjero. Todos tienen una forma esterior elegante, pero in-» teriormente nada valen.

P. »¿Creeis acaso que todos los relojes fabricados en In-» glaterra sean iguales á los que acabais de describir?

R. »No. De esa clase no hay sino un cierto número hechos » por judios, ó por otros fabricantes inferiores. Me acuerdo con » este motivo que, hace algunos años, decayó el comercio de relo-» jes con la India Oriental porque cierto número de ellos, muy » elegantes, enviados para muestra con agujas i cuadrantes para » segundos, no tenian ningun movimiento ordenado; la aguja » daba vueltas pero sin guardar la debida esactitud.

P. »¿No era el movimiento perfecto?

R. »No lo era. Hace muchos años que este hecho sucedió; » por largo tiempo no recibimos ordenes para la India Oriental.»

Para la venta interior se fabrican á precio muy bajo relojes de muy bella apariencia, pero en realidad muy defectuosos, que el fabricante vende á los mercaderes ambulantes, garantizándolos solo por media hora, término suficiente en efecto para que estos mercaderes engañen á los sencillos aldeanos á quienes los venden.

188. En las tiendas de los mercaderes de lienzo al porme-

nor, se llama siempre lienzo de una *yarda* de ancho para designar telas, cuyo ancho real puede ciertamente no ser mas que de $\frac{7}{8}$ ó $\frac{3}{4}$ de yarda. Esta costumbre no se ha instituido seguramente sino con objeto de engañar, i cuando los compradores lo han conocido no han podido los mercaderes defenderse, sino invocando la costumbre. Pero de aqui ha resultado la necesidad de que el vendedor mida su mercaderia en presencia del comprador. En semejantes casos el objeto patente del vendedor es obtener un precio superior al que valdria su mercaderia, si su verdadera calidad fuese conocida, i si el comprador no es juez competente para este esámen, lo que rara vez sucede, tiene que pagar un inteligente que tenga bastante conocimiento i probidad para procurar la calidad apetecida. El salario ó comision de este perito es un verdadero aumento al precio de la mercaderia. Pero, como muchas gentes tienen demasiada confianza en su discernimiento, el mayor número corre siempre al precio mas barato; i el comerciante honrado, privado de numerosos parroquianos, se halla obligado á recargar el precio para llenar los deberes de su opinion i probidad, lo que no sucederia sin esta indigna competencia.

189. Las drogas de farmacia son quizá de los artículos de comercio cuya calidad puede menos distinguir i apreciar el público. Cuando están mezcladas bajo las formas de preparaciones medicinales es imposible, ni aun al mismo médico, distinguirlas i definir si son falsas ó legítimas: esta circunstancia, unida al modo poco acertado con que se paga generalmente la asistencia á los enfermos, ha producido un efecto singular en el precio de las medicinas. En vez de pagar á los boticarios por sus servicios i conocimientos han sido recompensados, confiriendoles una especie de tarifa ó derechos que pueden percibir por las preparaciones medicinales que despachan, aunque estas preparaciones, como se sabe, no tengan en sí mismas sino mui corto valor pecuniario. Este sistema conduce necesariamente á propinar mas medicinas que las precisas; i desde luego, aun con el derecho actual establecido, en noventa i nueve casos de ciento, el boticario no puede ser dignamente recompensado por su trabajo, en tanto cuanto el paciente no haya tomado ó pagado mayor cantidad de medicamentos de los que realmente ne-

cesita. El precio ó el derecho de 18 *pence* (7 rs. vn.) que cobra el boticario por un frasquito de dos onzas, parece una estravagancia á los que reflecsionan que en este precio se incluye la compensacion de los conocimientos necesarios á la profesion que ejerce. Como el boticario perciba el mismo derecho, asista ó no al enfermo, ó prepare solamente la receta del médico, el droguista ofrece hacer esta preparacion mucho mas barata. Pero, para ser justo, deben dividirse los 18 *pence* (7 rs. vn.) del boticario en dos partes, 2 rs. por el frasquillo i la medicina, (1) i 5 rs. por su asistencia. De consiguiente el químico ó droguista, que nunca asiste al enfermo, aunque baje el precio del medicamento de un tercio ó de mitad siempre realiza un provecho de 200 á 300 por ciento sobre su verdadero costo. Este beneficio enorme ha producido inmediatamente un sin número de competidores, i bajo este concepto, la imposibilidad de reconocer el producto fabricado ha perjudicado mucho los buenos efectos que comunmente acompañan á la concurrencia; porque las drogas vendiéndose siempre á un precio alto, los que se han propuesto venderlas falsificadas pueden realizar impunemente beneficios considerables, aun cuando esta alteracion general de los medicamentos sea un mal real que destruye á menudo los planes del médico mas hábil i los resultados de su ciencia.

Para remediar este perjuicio de tanta gravedad, seria oportuno aconsejar un cambio casi total en el sistema de la medicina-práctica. Si al boticario se le pagase su asistencia i él redujese el precio de sus pocimas á un cuarto ó á un quinto de su precio actual, tendria ciertamente un interés personal en procurarse las mejores drogas posibles por el honor de su reputacion i de su habilidad; ó bien si el médico á quien se le paga

---

(1) Es oportuno advertir que en Inglaterra los boticarios son profesores hasta cierto punto de medicina i cirujía; i solo pueden ser dueños de la tienda ó botica, donde asisten personalmente, i son responsables de la buena elaboracion de las recetas que se les encargan. Asi mismo los boticarios despachan todas sus medicinas en vasijas del tamaño correspondiente indicando por escrito el modo de tomarlas, i el nombre del paciente para evitar errores (T).

mucho mas caro por su tiempo unicamente, tuviese algunos discípulos que se perfeccionasen asi en esta parte de la ciencia, los enfermos ganarian en la economía i pureza de medicamentos escojidos i bien preparados, como interesado mas inmediatamente en ello el facultativo. Mucho ganaria el público con este arreglo; desde luego el médico tendria gran cuidado en obtener de primera mano las mejores drogas, i en no recetar sino las puramente precisas i por último valiéndose de sus discípulos mas aprovechados podria observar mas frecuentemente los sintomas de toda enfermedad.

190. Hai muchos artículos de quincalleria, de cuya calidad no puede al pronto cerciorarse el comprador, ni aun despues de comprados, sin descomponerlos completamente. Pueden citarse como por ejemplo los arneses i herrajes plateados de los carruajes. Generalmente son de hierro revestidos de plata: el primero de estos metales les dá la fuerza precisa, el otro sirve solo para hermosearlos de un modo mas ó menos duradero. Estas dos calidades están á veces bien alteradas substituyendo el hierro colado al hierro batido, i una liga de plomo i estaño á la liga sólida de plata i cobre. En este caso el mayor mal está en la falta de fuerza; porque aunque se emplee en el hierro fundido una calidad particular á este objeto, siempre es mas débil que hierro batido, i su fragilidad trae consigo muchas veces accidentes mui perjudiciales. Cuando se platea con la liga falsificada, que acabamos de indicar, se pone sobre el hierro una hojilla mui delgada de plata, pero se descascara facilmente, en particular con un poco de calor. El plaqué de plata reviste mejor al hierro, se adhiere á él sólidamente, i no se puede deteriorar sin un grado mui alto de calor. Sin embargo á la vista parece casi tambien la mala liga como la buena, i el comprador no puede reconocer la diferencia sin cortar un pedazo de la obra acabada, que le presenta el fabricante.

191. El principio general, de que *el precio de una mercancia depende en todo tiempo de la relacion de las ofertas á los pedidos*, no es enteramente esacto, sino en un solo caso, aquel en que toda la cantidad ofrecida se halla en manos de un gran número de pequeños mercaderes, i en que los pedidos se hacen por otra série de personas que todas quieren una pequeña

cantidad. Solo en estas circunstancias indispensables, es cuando un precio medio puede fijarse entre el cúmulo de sentimientos, de pasiones, de preocupaciones, de opiniones encontradas, i de esperiencia de ambos partidos. Si toda la produccion, si toda la mercaderia en venta estuviese en manos de un solo individuo, este, sin duda alguna, se esforzaria para establecer un precio tal, que pudiese ganar por la venta el mayor dinero posible; pero para hacer esta estimacion, seria guiado á la vez tanto por la certidumbre de que un aumento en el precio disminuiria el consumo, cuanto por el deseo de realizar su ganancia antes que al mercado llegase algun surtido de otro punto. Si la mercaderia estuviese en manos de muchos mercaderes se establecerá entre ellos una competencia originada, ya de las diferentes conjeturas que cada uno forma sobre la duracion del estado i abasto del mercado, ya de sus peculiares circunstancias en cuanto al empleo del capital.

192. Algunas veces no se puede determinar sin dificultad si el precio ecsijido, es el legalmente debido. Esta dificultad de ecsaminar la calidad, presenta inconvenientes mui evidentes en el envio de paquetes pequeños por los coches ó diligencias. Con el fin de obtener una diminucion de precios se pierde una cantidad de tiempo superior cinco ó seis veces á la suma que se puede reclamar; asi pues no se hacen. Seria útil analizar, en el interés del público, si deberia el gobierno emprender el transporte general de los paquetes ó encargos pequeños bajo un sistema análogo al de las cartas por el correo. La certeza de que el paquete será entregado en donde esprese su rótulo i que el precio i el tiempo de su transporte serán fija i equitativamente establecidos, ofreceria una garantia bastante sólida i de tal aceptacion general, que dispensaria al gobierno de establecer cierta prohibicion contra empresas rivales. Se podria intentar un ensayo, aumentando el peso permitido á las cartas por el correo del *two penny* (1) i permitiendo espedir las obras, no encuadernadas, ó en pliegos sueltos por el correo.

---

(1) Correo interior de Londres, en que cada carta cuesta dos pennis, ó sea seis cuartos. (T).

Esta última indicacion seria de la mayor importancia para facilitar la circulacion de los productos literarios, i de consiguiente para la propagacion de los conocimientos generales de toda especie. Por los reglamentos actuales sucede constantemente, que las personas de cierta reputacion i fama científica reciben por el correo, de paises estrangeros, obras ó estractos de ellas, por cuyo recibo hai que pagar derechos ecsorbitantes, ó bien tienen que renunciar al conocimiento de alguna comunicacion importante que se les haga. En Francia i en Alemania se espiden por el correo pliegos impresos á precios mui equitativos, i seria conveniente que en Inglaterra la ciencia i la literatura pudiesen gozar del mismo fomento.

193. Es importante unir, cuando se puede, el nombre del artífice al de la obra que ha ejecutado: esta precaucion le asegura la confianza ó el desprecio que merece, i disminuye el tiempo de cerciorarse de su mérito. En las obras literarias publicadas en la América del Norte se ha llevado esta proligidad á un punto admirable: en la traducion de la *mecánica celeste* por M. Bowditch, no solo se ha hecho mencion del nombre del impresor, sino de los cooperadores en su composicion.

194. Si el objeto de utilidad que quiere venderse es por su naturaleza perecedera ó de facil deterioro, como un cargamento de hielo de Noruega, conducido á Londres uno de los últimos veranos (ó el de ubas en porrones, despues de larga navegacion) el tiempo solo equivale al contraste de competencia, i que esta clase de artículos estén en una ó muchas manos, no hai temor de monopolio. La historia del aceite de Cajeput, durante estos últimos meses ofrece un ejemplo notable de la influencia de la opinion sobre los precios de las mercaderías. En el mes de julio del año 1831 el aceite de Cajeput se pagaba (sin contar los derechos) á razon de 7 pence la onza (sobre 3 rs. vn.) Por este tiempo el cólera devastador que habia asolado el oriente de la Europa indicaba acercarse á Inglaterra; i su procsimidad originó mil temores. Se empezó á hablar mucho del aceite de Cajeput, como de un específico estraordinario contra esta rápida i horrorosa enfermedad, i en setiembre subió dicho aceite á 3 shelines, i aun á 4 la onza (esto es de 15 á 20 rs. vn.) En octubre se hicieron pocas ventas de este artículo,

pero á principios de noviembre las especulaciones de esta substancia subieron al mas alto grado de favor, i del 1.º al 15 se realizaron los precios siguientes:

18 rs. 25. 32½. 37½. 40. 45. 50. 52½. 55 rs. vn.

Despues del 15 de noviembre los tenedores del aceite de Cajeput querian vender á precios mui inferiores. En diciembre un cargamento reciente se ofreció en venta publica á 5 sh. (25 rs. vn.) la onza i no tuvo comprador: en seguida se supo haberse vendido á 4 sh. i 6 d. (20 á 22 rs. vn.) Despues de esta época el precio ha sido de un shelin 6 dineros á un shelin (de 7 á 5 rs. vn.) i un nuevo cargamento que se espera reducirá probablemente el precio de esta mercaderia á menos del que tenia en julio de 1831. Casi iguales variaciones esperimentó el precio del alcanfor en la misma época. Es importante notar que en noviembre de 1831, esto es en la época del macsimum de la especulacion del referido aceite, todo el que habia en Londres estaba en manos de pocas personas, i que se hacian ventas frecuentes, porque á cada vendedor le urgía realizar su beneficio. Debe añadirse, que la cantidad recibida despues ha sido considerable.

195. Se puede observar claramente el efecto del equilibrio de precios de una mercadería, cuando hay multitud de especuladores, ecsaminando el precio de los diferentes efectos públicos que se negocian en la bolsa de Londres. Como el número de personas que negocia en el 3 por 100 es mui considerable, cualquiera que desee vender halla siempre un comprador por un octavo por ciento menos del precio corriente; pero los que quieran negociar acciones del banco ú otra circulacion mas limitada, se ven precisados á hacer una baja de 8 ó 10 veces este importe sobre cada 100 libras sterlinas.

196. Iguales especulaciones se hacen frecuentemente sobre el aceite, el sebo i otros artículos que recordarán facilmente la mayor parte de mis lectores; estas especulaciones tienen todas por principio comprar toda la mercancía que está á mano, i ajustar la de los cargamentos que se esperan; lo que prueba que los capitalistas son generalmente de opinion que cualquiera mercancía que se halle en pocas manos, puede venderse á un precio mas subido. Esto es lo que se llama acaparar una mercancía.

CAPÍTULO XVI.

De la duracion de las mercaderías i de lo que ésta influye en sus precios respectivos.

197. Despues de haber ecsaminado las circunstancias que modifican lo que puede llamarse *el precio del momento* debemos parar nuestra atencion sobre un *principio* que parece ejercer una accion visible sobre el precio permanente de las cosas. Consiste este *principio* en que *el precio de venta de cualquier objeto de utilidad depende constantemente de la duracion de que el mismo es susceptible.* Ya hemos demostrado que *el precio del momento* depende de la proporcion que ecsiste entre la cantidad ofrecida i la cantidad pedida, como tambien de los gastos necesarios para cerciorarse de la calidad del objeto vendido. Durante un largo período de tiempo el *precio medio* debe depender del trabajo necesario para producir i para conducir al sitio de venta, asi como de la cantidad media ofrecida i pedida; pero este precio medio tambien está en gran parte combinado con la duracion probable del objeto manufacturado.

Muchos objetos de uso comun se gastan i destruyen por su mismo uso: tales son por ejemplo, los que sirven para la subsistencia: tales son tambien una yesca ó mecha fosfórica, un cigarro, un tarro de pomada etc. otros una vez usados no pueden servir para el mismo objeto: tal es el papel impreso; pero todavia tiene este papel un valor para el mercader de especias ó para el que hace carton, cofres, etc. Algunos artículos se gastan muy pronto con el uso que de ellos se hace, como las plumas; otros conservan algun valor aun despues de muchos años de uso, como los tinteros. Por último hay algunos objetos, aunque son ciertamente en corto número, que nunca se gastan: de esta clase son las piedras preciosas una vez pulidas i talladas. Con el gusto del siglo el engaste de oro ó plata en que las piedras estan engarzadas puede dejar de ser de moda i asi todos estos engastes estan espuestos á volverse á vender con pérdida: pero la piedra desengarzada nunca deja de ser apreciable. El brillante que her-

moseó alternativamente el cuello de mas de cien bellezas, i que brilló en un remoto siglo sobre frentes coronadas, se pesa hoi por el diamantista en la misma taza del balancin con otro brillante nuevo, acabado de salir de la rueda del lapidario, i comprado ó vendido al mismo peso por quilate. La gran masa de objetos de utilidad general esta comprendida entre los dos estremos, el diamante i la pluma: i cada cual tiene su período de duracion mas ó menos estenso. Para todos los artículos que se gastan con el uso, el precio medio de venta, no puede ser inferior ciertamente al precio de su trasporte al sitio donde se vende. Durante algun tiempo pueden venderse á menos; pero si tal estado de cosas se prolonga su produccion debe desaparecer enteramente. Por otra parte si una mercadería que nunca se gasta se hallase en circunstancias parecidas para su venta, el precio de este artículo inalterable permanecerá *constantemente inferior* al precio de su produccion i la sola consecuencia será, que no habra produccion ulterior: su precio continuará dependiendo de la relacion entre la cantidad ofrecida i la cantidad pedida; i alguna vez sucederá despues de gran número de años, en que el precio haya subido un poco, que haya lugar á una nueva produccion.

198. La mercancia puede ser desechada por muchas causas: por su deterioro natural; por el uso i decadencia de todas sus partes á fuerza de su continuo servicio; por la mayor perfeccion en la nueva fabricacion de objetos de la misma especie, ó en fin por los caprichos que inventa la moda i el cambio siempre variable del gusto. En estos dos últimos casos la utilidad absoluta del objeto, cuando pasa á ser mercadería que no es ya de moda, no ha desaparecido enteramente; i como este objeto no es tan buscado por las clases que se servian de él, se vende á menos precio á otra segunda clase de la sociedad, poco menos acomodada que la de los primeros compradores, de donde proviene que muchos muebles muy bien acabados como sillas, mesas &c. se ven en las habitaciones de gentes que no hubieran podido comprarlos nuevos. Aun en las mismas casas mas ricas vemos diariamente espejos que sucesivamente han cambiado de dueño, mudándoles únicamente el marco, cuando su hechura pasó de moda; algunas veces ni esta mudanza tiene lugar: una capa superficial de oro reviste el marco i le pone á la moda.

Asi es como el gusto del lujo se difunde en la sociedad de alto á bajo: poco á poco el número de los que han adquirido nuevas necesidades llega á ser suficiente para impulsar las ideas del fabricante hacia una diminucion del precio de venta; i esta baja viene a ser para él el origen de un nuevo lucro por el aumento de pedidos, que es la consecuencia inmediata de toda rebaja de precio.

199. Presentan los espejos una particularidad notable como aplicacion del príncipio que se establece en este capítulo. Su mas frecuente deterioro depende comunmente de los golpes que accidentalmente reciben; rotos no obstante aun conservan su valor; i esta es una singularidad enteramente agena á la mayor parte de los demas artículos de comercio. Un espejo se quiebra ó raja por casualidad: al momento se divide en otros muchos espejos pequeños i cada uno segun su tamaño es un espejo perfecto; si el golpe es demasiado violento i lo rompe en muchos pedazos estos se cortan en forma cuadrada i sirven para espejos de tocador; i si el azogado ha padecido ó bien los azogan de nuevo ó sirven para vidrieras. Nuestras fábricas ponen en circulacion mercantíl cada año cerca de doscientos cincuenta mil pies cuadrados de vidrios planos. Es dificil valuar la cantidad anual que se destruye; pero verosimilmente es bien corta; porque por consecuencia de su fabricacion sucesiva, se nota una baja sensible en el precio de los vidrios, siendo asi que se hace uso de ellos con mayor profusion. Hoi dia las delanteras de casi todas las tiendas elegantes estan adornadas con vidrios. Si esta mercaderia fuese absolutamente indestructible su precio iria disminuyendo constantemente i escepto en el caso de nuevos pedidos, ya fuese por efecto de nuevos usos, ó yá por aumento de consumidores, una fábrica sola sin competencia acabaria por tener que apagar sus hornos, escluyéndola del mercado la ecsistencia misma de sus propios productos.

200. Los metales son bastante duraderos aunque algunos se emplean bajo tales formas que llegan á inutilizarse completamente.

El cobre despues de servir para un objeto es útil aun para diferentes usos. Una parte del cobre empleado para el forro esterior de los navíos i para cubrir los tejados se corroe i se gas-

ta al cabo; pero para otros usos puede volverse á fundir generalmente. Un poco se pierde en la confeccion de algunos objetos de pequeño tamaño; en la formacion de algunas sales, como el sulfate, el acetate de cobre i las cenizas azules.

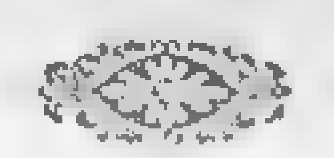
El oro se pierde cuando se emplea en dorar ó en bordar, pero se recobra una parte por medio del fuego. En la fabricacion de la moneda tambien se pierde una corta cantidad: pero en resúmen es un metal sumamente duradero.

En cuanto el hierro se pierde una parte por la ocsidacion de los clavos pequeños i del alambre delgado; por el roce de las herramientas i de las ruedas, i en la fabricacion de ciertos tintes; pero una gran parte puede aprovecharse para otros usos por medio de la fundicion i de la forja.

Del plomo se pierde mucha parte. Del que se hacen los tubos, ó del que sirve para cubrir las casas algo se aprovecha en la fundicion; pero se pierden grandes cantidades invertidas en municion; algunas en balas de fusil, ó bien en forma de albayalde en la pintura, en la fabricacion del cristal, en el vidriado de los alfahareros i en la confeccion del acetate de plomo.

La plata es un metal mucho mas duradero. Se pierde algun poco por la frotacion ó roce de la moneda, i por la de la bajilla de plata; tambien en los plateados i en los diferentes bordados i galones.

En cuanto al estaño, se pierde la mayor cantidad de este metal en el estañado del hierro i para formar la hoja de lata: otro poco se pierde en las soldaduras i en las disoluciones de los tintoreros.



CAPÍTULO XVII.

Del precio en dinero, considerado como medida del valor de las cosas.

201. El precio en dinero en pago de cualquier artículo no puede servirnos sino de una imperfecta comparacion para saber el valor relativo i proporcional de este mismo artículo en épocas distintas y paises diferentes; porque el oro i la plata que sirven como medida comun de este precio, están sujetos como toda mercancía á variaciones, segun el tiempo, el sitio i otras circunstancias; por tanto nunca ofrecen una base ó tipo constante que pueda servir de punto comparativo, ni de regla de proporcion esacta (1). Se habia creido hallar esta base invariable en el precio medio de ciertas clases de productos brutos ó manufacturados; pero se presenta una nueva dificultad, que depende de las mejoras sobrevenidas en los medios de produccion de estos mismos artículos, que hacen sumamente variable su precio en dinero, aun en cortos períodos de *tiempo.* El estado que acompaña ofrece un ejemplo estraordinario y curioso de estas alteraciones de precios en el espacio de doce años, y merece toda consideracion,

---

(1) Es tal la influencia de las vicisitudes y circunstancias en el precio de las cosas que se pagan en dinero, que es muy difícil considerar este precio como medida comun del valor de ellas. No solo es por la fluctuacion que esperimente el signo monetario como precedente del valor intrínsero del metal que contiene, sino de la fluctuacion de las mismas cosas por accidentes muy comunes. Cuando en Cádiz, el año de 1818 llegó una escuadra rusa á dejar unos cuantos navíos semi-podridos, el valor del sebo subió considerablemente, porque aquellos calmucos, devoraron cuantas velas estaban de venta en el mercado. El precio de la fanega del cacao Caracas en la misma plaza fue en el año de 1814 y 15 hasta 110 pesos, teniendo directa la comunicacion, y veinte años despues, cuando la navegacion nacional está interceptada, vale el mismo fruto la mitad menos. La cochinilla valió la arroba 150 duros, hoi solo vale 40 ó 50. *El tiempo te lo vende*, dice el indio. (T.)

Precio de varios artículos en Birmingham desde 1818 á 1830.

NOMBRES DE LOS ARTÍCULOS.	1818.	1824.	1828.	1830.
Yunques por quintal de 108 libras. . . . . rs. vn.	125	100	80	65
Lesnas pulidas de zapatero, fábrica de Liverpool, la gruesa.	12 17	10	7 15	5 26
Tornillos para camas, de 6 pulgadas . . . . idem.	90	75	30	25
Bocados estañs. para bridas, doc.	25	25	16 5	10 17
Cerrojos de 6 pulgadas, *idem.*	30	25	16 5	7 17
Tornillos de abrazadera para carpintero, con 12 cada surtido.	45	20	20 26	17 10
Botones para fraque, la gruesa.	22 17	31	15	10 26
Id. peqs. para chalecos, &. *id.*	12 17	10	5 26	3
Candeleros de bronce de 6 pulgadas. . . . . el par.	14 26	10	7 30	5 26
Almohazas de 6 peines, la doc. .	13 15	12 17	6 30	4 20
Sartenes. . . . . el ql.	125	105	90	80
Llaves de fusil de un cañon, una.	30	25 26	9 8	7 17
Martillos de zapatero, la docena.	33 15	18 15	15	13 15
Bisagras ó goznes de á una pulgada. . . . . *id.*	3 28	2 28	1 14	1
Adornos para cómodas, en cobre dorado, de 2 pulgadas, *id.*	20	17 17	7 17	5 26
Aldabones para puertas, *idem.*	11 5	10 26	5	3 15
Cerraduras para puertas, de hierro, de seis pulgadas, *id.*	190	160	75	67 17
Molderías ordinarias de hierro colado. . . . . el ql.	112 17	100	70	57 17
Palas, hurgones y tenazas, el par.	5	5	3 26	2 17
Cucharas de estaño para mesa, ... la gruesa.	87 17	75	50	35
Estribos plateados. . . . el par.	22 17	18 15	7 17	5 12
Bandejas para el té, de 30 pulgadas . . . . cada una.	22 17	15	10	7 5
Cadenillas para bocados . . . ql.	140	125	97 17	82 17
Bigornias para herreros, *idem.*	150	140	110	97 17
Alambre de cobre. . . la libra.	8 28	6 17	5	3 15
Id. de hierro, n.° 6., el rollo.	80	65	45	35

CAPÍTULO XVII.

Del precio en dinero, considerado como medida del valor de las cosas.

201. El precio en dinero en pago de cualquier artículo no puede servirnos sino de una imperfecta comparacion para saber el valor relativo i proporcional de este mismo artículo en épocas distintas y paises diferentes; porque el oro i la plata que sirven como medida comun de este precio, están sujetos como toda mercancía á variaciones, segun el tiempo, el sitio i otras circunstancias; por tanto nunca ofrecen una base ó tipo constante que pueda servir de punto comparativo, ni de regla de proporcion esacta (1). Se habia creido hallar esta base invariable en el precio medio de ciertas clases de productos brutos ó manufacturados; pero se presenta una nueva dificultad, que depende de las mejoras sobrevenidas en los medios de produccion de estos mismos artículos, que hacen sumamente variable su precio en dinero, aun en cortos períodos de *tiempo*. El estado que acompaña ofrece un ejemplo estraordinario y curioso de estas alteraciones de precios en el espacio de doce años, y merece toda consideracion.

---

(1) Es tal la influencia de las vicisitudes y circunstancias en el precio de las cosas que se pagan en dinero, que es muy difícil considerar este precio como medida comun del valor de ellas. No solo es por la fluctuacion que esperimente el signo monetario como precedente del valor intrínsero del metal que contiene, sino de la fluctuacion de las mismas cosas por accidentes muy comunes. Cuando en Cádiz, el año de 1818 llegó una escuadra rusa á dejar unos cuantos navíos semi-podridos, el valor del sebo subió considerablemente, porque aquellos calmucos, devoraron cuantas velas estaban de venta en el mercado. El precio de la fanega del cacao Caracas en la misma plaza fue en el año de 1814 y 15 hasta 110 pesos, teniendo directa la comunicacion, y veinte años despues, cuando la navegacion nacional está interceptada, vale el mismo fruto la mitad menos. La cochinilla valió la arroba 150 duros, hoi solo vale 40 ó 50. *El tiempo te lo vende*, dice el indio. (T.)

Precio de varios artículos en Birmingham desde 1818 á 1830.

NOMBRES DE LOS ARTÍCULOS.	1818.	1824.	1828.	1830.
Yunques por quintal de 108 libras. . . . . rs. vn.	125	100	80	65
Lesnas pulidas de zapatero, fábrica de Liverpool, la gruesa.	12 17	10	7 13	5 26
Tornillos para camas, de 6 pulgadas . . . . *idem.*	90	75	30	25
Bocados estañs. para bridas, doc.	25	25	16 5	10 17
Cerrojos de 6 pulgadas, *idem.*	30	25	16 5	7 17
Tornillos de abrazadera para carpintero, con 12 cada surtido.	45	20	20 26	17 10
Botones para fraque, la gruesa.	22 17	31	15	10 26
Id. peqs. para chalecos, &. *id.*	12 17	10	5 26	3
Candeleros de bronce de 6 pulgadas. . . . . el par.	14 26	10	7 30	5 26
Almohazas de 6 peines, la doc. .	13 15	12 17	6 30	4 20
Sartenes. . . . . el ql.	125	105	90	80
Llaves de fusil de un cañon, una.	30	25 26	9 8	7 17
Martillos de zapatero, la docena.	33 15	18 15	15	13 15
Bisagras ó goznes de á una pulgada. . . . . *id.*	3 28	2 28	1 14	1
Adornos para cómodas, en cobre dorado, de 2 pulgadas, *id.*	20	17 17	7 17	5 26
Aldabones para puertas, *idem.*	11 5	10 26	5	3 15
Cerraduras para puertas, de bierro, de seis pulgadas, *id.*	190	160	75	67 17
Molderías ordinarias de bierro colado. . . . . el ql.	112 17	100	70	57 17
Palas, hurgones y tenazas, el par.	5	5	3 26	2 17
Cucharas de estaño para mesa, ... la gruesa.	87 17	75	50	35
Estribos plateados. . . . el par.	22 17	18 15	7 17	5 12
Bandejas para el té, de 30 pulgadas . . . . cada una.	22 17	15	10	7 5
Cadenillas para bocados . . . . ql.	140	125	97 17	82 17
Bigornias para herreros, *idem.*	150	140	110	97 17
Alambre de cobre. . . la libra.	8 28	6 17	5	3 15
Id. de bierro, n.º 6., el rollo.	80	65	45	35

202. Me he tomado bastante trabajo para cerciorarme de la esactitud guarismal de este estado: el precio de cada objeto puede muy bien haber variado en diversas épocas del *año señalado*, pero el precio que presenta es seguramente el mas aprocsimado al precio medio anual. En el curso de mis indagaciones he obtenido otro estado que contiene muchos de los mismos artículos; pero en éste, los precios se refieren á épocas distantes veinte años una de otra. Este estado está tomado de los libros de una de las casas mas respetables de Birmingham, y confirma la esactitud de los precios del anterior.

Precios de 1812 *á* 1832.

NOMBRES DE LOS ARTÍCULOS.	1812.		1832.		Baja del precio de 1812 a tanto por ciento.
Yunques. . . . el quintal. rs. vn.	125.		70		44
Lesnas . . . . la gruesa.	17	17	5		51
Candeleros sencillos de hierro, el par.	19		11		41
Idem de tornillo . . . . *idem.*	31	14	18	15	41
Tornillos de cama de 6 pulgadas cabeza cuadrada. . . . . . la gruesa.	37	17	22	17	40
Idem de cabeza chata. . . . . *idem.*	42	17	23		45
Almohazas de 6 peines la docena.	20		5		75
Idem de 8 peines. . . . . . *idem.*	22	15	7	14	74
Idem de 6 peines con patente, *idem.*	35	20	7		80
Idem de 8 peines con *idem*, *idem.*	42	26	8	28	79
Hierros para chimenea con cabeza de lo mismo N.º 1. . . . . . . docena.	6	14	3		53
N.º 2. . . . . . . *idem.*	7	17	3	8	53
N.º 3. . . . . . . *idem.*	8	6	3	22	53
N.º 4. . . . . . . *idem.*	9		4		53
Llaves de fusil ordinario, cada una.	36		9	8	73
Cerraduras de cobre. . . . . . *idem.*	80		12	17	85
Idem de 3 agujeros . . . . *idem.*	5	26	3	15	65
Clavos de zapatero. . . . . la gruesa.	25		10		60
Cucharas estañadas para mesa, *idem*	112	17	35		59
Estribos bañados de estaño, la docena.	35		13	13	61
Cadenillas para bocados, el quintal.	233	20	75		68

Precios de los principales artículos de consumo en las minas de Cornuailles en diferentes épocas, todos ellos entregados á la boca de la mina.

NOMBRES DE LOS ARTÍCULOS.	1800.	1810.	1820.	1830.	1832.
Carbon de piedra wey*. . . . . rs. vn.	407 30	427 4	266 18	255	200
Madera de pino, pie cúbico.	10	20	7	5	3 28
Idem de roble. *idem.*	16 10	15	17 17	16 4	. . .
Cables, quintal inglés.	330	420	242 17	200	200
Hierro ordinario en barras. . . . . . . *idem.*	102 17	72 17	55	35	32 17
Moldes gruesos de hierro colado . . . *idem.*	80	. . . .	75	40	32 17
Bombas. . . . . *idem.*	80á85	85á90	60 á65	32 17	32 2[illegible]
Pólvora de mina, las 100 libras.	570 26	587 17	340	262 14	245
Velas.	46	50	43 15	30	21 28
Grasa ó sebo, el quintal.	360	420	328	262 17	215
Cuero la libra..	11 17	11 6	11 17	10 26	10 12
Acero, . . el quintal.	. . . .	. . . .	250	220	190
Clavos. . . . . ..*idem.*	160	142 17	110	90	82 17

* El wey contiene 5 chaldrons ó 13 toneladas, 260 quintales ingleses ó 280 españoles.

203 No puedo menos de recomendar en este lugar, (en cuanto está á mi alcance) á los fabricantes, mercaderes i comisionistas de todas nuestras grandes ciudades fabriles lo muy importante que es para sus propios intereses y para la poblacion industrial á quien sus capitales proporciona trabajo, la publicacion de estados de los precios de toda mercadería valuada por lo que resulta de sus libros i quizá no será inutil indicarles que tales estados serian aun mas interesantes si los datos se reuniesen de puntos lejanos i presentasen la cantidad de mercancía,

sobre que han recaido i la mayor fluctuacion de sus precios para dar el término medio. Por último si una comision especial se encargase de esta tarea, su autoridad aumentaria la importancia de los datos recogidos. *Muy comunmente se ha criticado á los economistas el valerse demasiado de las teorias i demasiado poco de los hechos.* La razon de esta falta es, que los sabios de gabinete no estan por desgracia familiarizados con los infinitos pormenores de las fábricas i no conocen bastante la clase manufactora i mercantil, la que puede facilitar mejor i mas pronto que nadie los datos sobre que estan fundados los raciocinios de la economia política, i ademas no hay la menor duda de que ninguna clase de la sociedad está mas interesada en averiguar las consecuencias esactas que pueden deducirse de aquellos raciocinios.

No hay que temer que se deduzcan consecuencias falsas de los que se funden en hechos reunidos de este modo. Los errores que nacen de la falta de datos positivos son mas numerosos, mucho mas permanentes, que los que pueden dimanar de un raciocinio vicioso, procedente de datos esactos.

204. La gran diminucion de los precios referidos en los estados precedentes, puede consistir en diversas causas que son 1.ª los cambios del valor del papel moneda; 2.ª el aumento del valor del oro á consecuencia *del mayor número de pedidos para pagos en él.* La 1.ª de estas causas puede haber ejercido alguna influencia; la 2.ª puede haber tenido un cortísimo influjo sobre los precios consignados en las dos primeras columnas del primer estado; pero de ningun modo sobre el precio que se señala en las dos últimas; 3.ª *la diminucion del interés del capital empleado*; este interes puede graduarse en un 3 por 100 en las épocas indicadas; 4.ª *la diminucion del precio de las primeras materias que se emplean para la fabricacion de las mercaderías*; en el estado las primeras materias son principalmente el hierro i el cobre; asi la reduccion de su precio puede en cierto modo calcularse por la diminucion del precio del alambre de hierro i de cobre, artículos en que el valor de la mano de obra entra en menor proporcion que en otros muchos; 5.ª *la menor cantidad de primeras materias empleadas i quizá algunas veces una clase de trabajo menos perfecto; 6.ª la mejora de métodos que permite producir la misma mercadería con menos trabajo.*

205. A fin de hacer perceptibles los antecedentes que son á propósito para graduar el influjo de estas diferentes causas, me parece oportuno presentar el estado siguiente.

NOMBRES DE LOS ARTICULOS.	PRECIO MEDIO. 1812.	1818.	1824.	1828	1830.	183[illegible]
La onza de oro. . . . . Rs. vn.	477 13	400	387 17	388	388 17	38[illegible]
Papel del Estado, cada 100 lbs. sterlin.	79.5.3	97.6.10	100	100	100	10[illegible]
Consolidados al 3 p. 100.	59 $\frac{3}{4}$	78 $\frac{1}{4}$	93 $\frac{3}{8}$	86	80 $\frac{3}{4}$	82
Trigo, la cuartera inglesa*	625	405	310	359	372	296
Hierro colado, t. **	750	635	650	550	450	. . .
Hierro en barra, la tonelada.	. . . . .	1150	950	775	600	500
Hierro de Suecia en Lóndres, escluyendo sus derechos, que son desde 400 á 650 rs. vn. por tonelada	1650	1750	1400	1450	1375	1310

* La cuartera tiene casi cinco fanegas y cuartilla castellanas.

** La tonelada 20 quintales ingleses ó 2160 lbs. castellanas.

Como pudieran deducirse de este estado consecuencias equivocadas, añadiré aquí las observaciones, de que soy deudor á Mr. Tooke, esperando que este continuará su interesante obra sobre las variaciones de precios i que incluirá los importantes años que han pasado despues de la publicacion de aquella.

"El estado principia en 1812: desde este año marca una gran baja progresiva en el precio del trigo i del hierro, coincidiendo esta baja con la del oro, ofreciendo asi datos importantes para analizar las causas i los efectos.

«Por lo que toca al trigo la escesiva subida de su precio en 1812 provenia de una série de malas cosechas en circunstancias en que era sumamente costosa i difícil la importacion. En diciembre de 1813 cuando llegó el precio del oro á 5 libras esterlinas (500 rs. vn.) la onza, el del trigo decayó á 73 shelines (365 rs. vn.) un 50 por 100 menos del que tuvo en la primavera del año anterior: lo que prueba evidentemente que estas dos mercancías habian corrido bajo la influencia de causas opuestas.

» Por otra parte en 1812, el flete i el seguro de las espediciones de hierro de Suecia eran mucho mas caros que actualmente; i la baja que han esperimentado estos dos renglones forma casi toda la diferencia que se nota en los precios de aquel año. En 1818 una especulacion inmensa hizo subir el precio de todos los hierros; de modo que una parte de la baja que se siguió solo fué una simple reaccion, á consecuencia de una subida artificial. En 1825 tuvo nueva subida por efecto de especulacion sobre el mismo artículo, impulsando poderosamente el aumento de la produccion. Si se considera el estraordinario desarrollo i perfeccion de las máquinas desde esta época se halla la completa esplicacion del abatimiento de los precios actuales.»

A estas reflecsiones de Mr. Tooke añadiré, con arreglo á mis propias observaciones, que de todas las causas que pueden influir en la diminucion de precios, la mas esencial sin duda alguna, es en mi juicio la invencion de métodos mas económicos de fabricacion. La perfeccion á que pueden llegar, dejando siempre beneficio al fabricante, es verdaderamente asombrosa, como lo demuestra el hecho siguiente digno de la mayor fé. Hace veinte años que se fabricaban en Birmingham los botones ó chapas de cobre para cerraduras i su precio era de 13 shelines 4 pence (66 rs. vn.) la docena. Ahora se fabrica el mismo artículo con el mismo peso i con un bruñido igual ó mejor, i no cuesta mas que 1 shelin $9\frac{1}{2}$ pence (9 rs. vn.) la docena. Una circunstancia particular ha contribuido á esta economía sorprendente de fabricacion: consiste en que el torno donde estos botones se construyen se mueve hoy por una máquina de vapor, de modo que el operario que se ahorra una parte de esta tarea puede hacer en el mismo tiempo veinte veces mas botones que hacia antes.

206. El estado siguiente ofrece una comparacion curiosa de

los diferentes precios de un mismo artículo en diversas épocas, en el mismo pais i en otros diferentes segun sus distintas dimensiones.

Precios comparativos de espejos fabricados en Lóndres, Paris y Berlin.

ALTO.	LARGO.	LONDRES. 1771.	1794.	1832.	PARIS. 1825.	BERLIN. 1828.
Pulgs	Pulgadas.	Reales vn	Reales vn.	Reales vn.	Rs. vn.	Rs. vn.
16	16	51	50	87 17	43	44 17
30	20	172 17	216	233 17	184	152 17
50	30	2411 17	1125	664	921	865
60	40	6774	2700	1347 17	1136	2190
76	40	. . . .	4336	1913 17	3621	3514 17
90	50	. . . .	8440	3463 17	7118	. . . .
100	75	. . . .	27.500	7454	21066	. . . .
120	75	. . . .	. . . .	9778	35416	. . . .

El azogado importa en Inglaterra veinte por ciento del total del precio: el de los espejos de Paris diez por ciento, i doce i medio en Berlin.

El estado que sigue manifiesta las dimensiones i precios de los espejos de mayor tamaño que se han fabricado por la compañía inglesa i que están de manifiesto en su depósito de Londres. (British plate glass company)

ALTO.	ANCHO.	PRECIOS DESPUES DE AZOGADO.
Pulgadas. 132	84	Reales vn. 20040
146	81	22053
149	84	23907 17
151	83	23952 17
160	80	24676 17
El espejo mayor en la lista de París, despues de azogado, y su precio y dimensiones en medida inglesa es el siguiente.		
128	80	Reales vn. 62960

207. De toda esta analisis i demostracion se deduce claramente que no ecsiste materia alguna ni combinacion posible por medio de los diversos productos de la industria, que pueda proporcionarnos una *unidad* inalterable para establecer una escala de comparacion de los valores de una misma mercadería en distintas épocas. Mr. Malthus propuso tomar el trabajo producido en un dia por un labrador para establecer esta medida ó tipo, á que debian referirse todos los demas valores. Asi es que para comparar el valor actual en Sajonia de veinte varas de paño con el valor de igual cantidad i calidad de paño fabricado en Inglaterra ahora dos siglos, se debe buscar el número de dias de trabajo que hubieran sido necesarios en Inglaterra, por aquel tiempo, i compararlo con el número de jornales necesarios en Sajonia, para esta operacion el dia de hoi. Malthus habia elegido el jornal del labrador, por ser este trabajo de todos los paises, porque emplea un gran número de personas i tambien porque necesita poca instruccion anterior. En realidad esta especie de trabajo no es otra cosa sino una aplicacion de la fuerza física del hombre, i la ventaja única sobre todo motor empleado en cualquiera máquina de una fuerza equivalente, depende de la facultad que tiene el hombre para *moverse*

i dirigir sus esfuerzos arbitraria i momentáneamente ácia este ú el otro objeto. Quizá seria digno de indagar si podria obtenerse un término medio de comparacion mas constante, combinando con esta especie de trabajo el de los oficios que no requieren grande habilidad i que ecsisten en todos los paises civilizados, como los de herrero, carpintero, albañil &c. (1). Hai otro objeto para tales comparaciones que ilustra mucho la cuestion, aunque no es esencialmente necesario; es una estimacion esacta de la cantidad de sustancias nutritivas consumidas de ordinario por el jornalero, comparando la cantidad indispensable para su sustento diario, con la que el importe de su jornal les permite comprar.

208. A veces trae ventaja á los productores i mercaderes por menor, que se establezca entre ambas clases otra intermedia, que es la de comisionistas ó corredores, i en el progreso de ciertas industrias hai algunas épocas en que se establecen estos agentes intermedios. Tambien ocurren circunstancias en que cesa su ventaja i entonces dejan de valerse de ellos, como acontece cuando estos comerciantes intermedios se han multiplicado demasiado, lo que suele suceder algunas veces en el comercio por menor; entonces se ve aumentado el precio *definitivo*, sin ninguna utilidad para el productor ni el consumidor. Asi en el último ecsámen hecho por la Cámara de los Comunes del estado del comercio de carbon de piedra, se vé que las cinco sestas partes de la poblacion de Londres está servida por una clase de corredores que llaman *tratantes de carbon de la placa de cobre*; estos son empleados por comerciantes fuertes, criados suyos i otros individuos sin casa de comercio, los cuales no hacen otra cosa sino tomar los encargos de los consumidores i trasladarlos al verdadero comerciante que envia el carbon de su almacen. Estos *mercaderes de la placa de cobre* perciben una comision por su trabajo, i esta comision es una pérdida para el consumidor.

---

(1) En el informe de la comision de la Cámara sobre manufacturas de 2 de julio de 1830, se encontrarán muchos pormenores útiles sobre este objeto (A).

209. Este sistema, en grande, se practica en Italia por los carruageros ó agentes que se encargan del transporte de los que viajan. Algunos de estos dotados de mucha parla, i de modales persuasivos, se introducen en las posadas donde paran los ingleses; i en cuanto han concluido un ajuste, para el transporte de un viajero, vuelven al corro de sus compañeros, donde hacen otro ajuste mas barato, i la diferencia se la embolsan. Un poco antes de la hora convenida para salir, el que hizo el ajuste viene á buscar al viajero, i le hace presente su disgusto é imposibilidad de acompañarle á causa de la enfermedad repentina ocurrida á su madre ó á su hijo, i le suplica tome en su lugar á su primo ó hermano, que se encarga de reemplazarlo. Por lo comun el viajero consiente, i muchas veces compadece i alaba la piedad filial del pillo que le ha estafado (1).

(1) En todos paises hai estafadores entremetidos que se aprovechan de la credulidad ó falta de práctica de los compradores i vendedores que por primera vez asisten á los mercados; pero es preciso distinguir estos parasitos de los revendedores, que anticipando al arriero ó productor el precio de su género, le facilitan su retorno, i comprando en junto venden al pormenor, consultando el gusto i comodidad de los consumidores que saben grangearse (T).



CAPÍTULO XVIII.

De las materias brutas.

210. Aunque en último analisis, el precio de cualquier objeto pueda fijarse por el precio de la cantidad de trabajo, empleada en su produccion ó adquisicion, es mui comun, sin embargo, llamar con el nombre de *materias* en bruto, las que se hallan en su primer grado de preparacion. Asi cuando el hierro, una vez estraido de la mina i hecho maleable, se halla en un estado, que lo hace propio para varias aplicaciones útiles, es una *materia en bruto* de que hacemos la mayor parte de nuestras herramientas i utensilios. En este estado poco trabajo ha necesitado aun i es objeto mui interesante el saber en que proporcion *la materia en bruto* (en los terminos que acabamos de definirla), i el trabajo, ó hechura, contribuyen respectivamente á establecer el valor de los productos industriales. Este es el objeto importante de que vamos á tratar en este capitulo.

211. Las hojas de oro, llamadas comunmente pan de oro, se hacen con este metal batido, llevado á un estado de finura tal, que traspasa la luz artificial por entre sus poros comunicándola un verde azulado. Por 1 shelin 6 pence ($7\frac{1}{2}$ rs. vn.) se vende un librillo que contiene una superficie de 400 pulgadas cuadradas inglesas. En este ejemplo la *materia en bruto*, ó el oro, representa poco menos de dos tercios del objeto facturado. En los librillos de plata, la proporcion es inversa; el precio de la hechura sobrepuja en mucho á la materia bruta. 50 hojas con casi 1000 pulgadas cuadradas cuesta 1 sh. 3 pence (ó sea $6\frac{1}{2}$ rs. vn.)

212. Las elegantes cadenas de oro de Venecia en sus diferentes precios i diversas dimensiones, ofrecen un ejemplo de la influencia de las dos causas indicadas. La medida de los anillos ó eslabones de dichas cadenas se conoce por su número: en 1828 las mas finas tenian el número 1, los números superiores 2, 3, 4 &c. correspondian á las mayores dimensio-

nes. El estado que sigue presenta los números i precios de las que se hicieron en aquel tiempo. Ahora se están fabricando mucho mas finas. La 1.ª columna contiene el número que designa la dimension de la cadena; la 2.ª el peso de cada pulgada de largo; la 3.ª el número de eslabones contenidos en dicho largo; la 4.ª i última espresa el precio en rs. vn. de cada *braccio* de Venecia, ó sea cerca de dos pies ingleses de cada especie de cadenas ó 61 centimetros franceses.

Cadenas de oro de Venecia (1).

Números.	Peso de una pulgada inglesa en granos.	Número de eslabones en una pulgada.	Precio del braccio en rs. vn.
0	, 44	98 á 100	240
1	, 56	92	160
1½	, 77	88	104
2	, 99	84	80
3	1 , 46	72	80
4	1 , 61	64	84
5	2 , 09	64	92
6	2 , 61	60	96
7	3 , 36	56	108
8	3 , 65	56	116
9	3 , 72	56	128
10	5 , 35	50	136
24	9 , 71	32	240

Entre estas cadenas el número cero i el número veinte i cuatro tienen el mismo precio, aunque contengan este último número veinte i dos veces tanto oro como el de número cero. Tal es la dificultad de hacer las cadenas pequeñitas que las mu-

(1) Vale el oro de cada dracma (segun Heron de Villefosse) 10 rs. vn. aprosimadamente (T).

geres empleadas en ellas solo pueden trabajar dos horas seguidas. Segun se alejan de los primeros números la proporcion del valor de la obra á su precio va disminuyendo cada vez mas, hasta el número cuatro i seis en que casi se equilibran estos dos elementos. En seguida disminuye la dificultad del trabajo i aumenta el valor de la materia.

213. Sin embargo el trabajo de estas cadenas de oro no puede compararse con el trabajo que ecsige la fabricacion de diversos artículos de hierro. En las pequeñas cadenas de Venecia el valor del trabajo no es mas que 30 veces mayor que el del oro, lo cual es mui diferente en los muelles de reloj que cuesta cada uno veinte i ocho maravedís, i pesa 15/100 de grano; puesto que la libra de hierro de la mejor calidad que sirve de primera materia para la confeccion de cincuenta mil de estos resortes se vende tambien al pormenor en 28 maravedís. En este caso el valor del trabajo es casi cincuenta mil veces el valor de la materia primitiva.

214. Mr. Heron de Villefosse en una memoria titulada. *Indagaciones estadísticas sobre los metales en Francia*, ha establecido una comparacion entre el precio de las materias en bruto i las materias elaboradas. Está hecho su trabajo con tanto esmero que juzgamos deber presentar un estracto, advirtiendo que los datos á que se refiere son del año 1825.

En Francia si se representa por *uno* el precio de la materia prima, el precio de esta misma materia elaborada llega á ser:

Para las sederías.	2 , 37
Paños i lanerías.	2 , 15
Telas de cáñamo i cables.	3 , 90
Tejidos de lino inclusos los encajes.	5 , 00
Los géneros de algodon.	2 , 40

Para los metales.

Precio del metal bruto en 1825. Reales vellon.		Precio del elaborado considerado el valor primero como uno.
Plomo 105 el quintal.	En hojas i tubos de mediana dimension.	1,25
	Albayalde.	2,60
	Caractéres ordinarios para imprenta.	4,90
	Idem pequeños.	28,30
Cobre 510 el quintal.	Planchas de cobre.	1,26
	Utensilios domésticos.	4,77
	Alfileres blancos de laton estañado.	3,34
	Plaqué ú hojilla de plata con 1/20 de peso.	3,56
	Telás metálicas cuyo pie cuadrado contenga 10.000 mallas. . . .	58,23
Estaño 460.	Hojillas para estañado de espejos.	1,73
	Utensilios domésticos.	1,85
Azogue 1080.	Bermellon de calidad mediana. .	1,81
Arsénico metálico 120	Ocsido blanco de arsénico.	1,83
	Sulfate de arsénico (oropimente)	4,26
Hierro colado 80 el quintal.	Utensilios domésticos.	2,00
	Piezas mecánicas ó para maquinaria.	4,00
	Piezas para alhajas, hebillas &c. .	45,00
	Brazaletes, figuras, botones &c. .	147,00

Precio del metal bruto en 1825. Reales vellon.		Precio del elaborado considerado el valor primero como uno.
	Instrumentos de agricultura, arados &c.	3,57
	Cañones de fusil de municion.	9,10
	Cañones dobles de fusil torcidos i empabonados.	238,08
	Lamas ú hojas de cortaplumas finos.	657,14
	Lamas ú hojas de navajas de afeitar, acero fundido.	53,57
	Hojas de sable para caballería, infantería i artillería, desde 9, 25 á.	16,07
	Hojas de cuchillo para mesa.	35,70
	Hebillas de cintura, de acero bruñido usado como joyería.	896,66
	Clavos romanos para colgaduras.	8,03
	Aldabones i cerrojos....... desde 4, 85 á.	8,50
Hierro en barra quintal 130.		
	Limas en paquete... i herraduras.	2,55
	Hierro de fundicion para clavos.	1,10
	Telas metálicas de alambre de hierro número 80.	96,71
	Agujas.... desde.... 17,33 á.	70,85
	Peines para tejer tres cuartas de calicó de ancho.	21,87
	Sierras de acero.	5,12
	Para madera.	14,28
	Tijeras de 1.ª calidad.	446,94
	Acero fundido.	4,28
	Acero fundido en hojas.	6,25
	Acero batido.	2,41
	Acero natural.	1,42
	Puños de espada, acero bruñido.	972,82
	Hoja de lata... i laton... desde 2,04 á.	2,34
	Alambre de hierro... desde 2,14 á	10,71

215. Mr. de Villefosse fija los precios siguientes del hierro en barras en la misma fragua en diversos paises, en enero de 1825.

	Rs. vn. por tonelada ó 20 qs.
En Francia.	2600
En Béljica i Alemania.	1670
Suecia i Rusia, en Stockholm i en San Petersbourg.	1365
En Inglaterra, tomado en Cardiff.	1005

El precio de este artículo en 1832 en Inglaterra era de 500 rs. vn. (1).

Mr. de Villefosse dice, que en Francia el hierro en barra, fabricado con carbon de leña cuesta tres veces el precio del fundido, mientras que en Inglaterra donde se usa del carbon de piedra ó coke, pasado, cuesta solo dos tantos el precio de fundicion.

---

(1) En España el precio medio en el sitio de su esplotacion es de 1100 á 1200 rs. vn. la tonelada inglesa, sobre 55 reales quintal.

El hierro es el metal mas útil al hombre, el que sirve para labrar la tierra i hacerla producir abundantes mantenimientos; el que suple las faltas de la mano del hombre, i le ayuda á dar millones de formas á todos los cuerpos duros de la naturaleza; el que le sirve para su armamento i defensa; el que da consistencia á las máquinas, ligazon á los barcos i seguridad á las habitaciones i edificios; el que se transforma en miles de objetos segun lo que nos acomoda i toma las apariencias de diversos metales, en el estado de colado, forjado i acero; el que abundando mas en la tierra resiste mas al fuego, admite mas modificaciones, sirve para mas usos i sale con mas equidad; bien se puede decir que es el metal mas precioso i la produccion mas noble para el hombre de todas las de la naturaleza. El hierro ha civilizado las naciones, i las ha enriquecido, al paso que el oro las ha degradado i corrompido.

Subió á quince millones de quintales de hierro, i á doscientos millones de quintales de carbon de piedra el producto de la Inglaterra, en 1829, segun *Azaola*; cuyo producto se ha acrecentado i sus precios han bajado en progresion (T).

216. En 1832 costaba el plomo en Inglaterra 13 libras sterlinas (1300 rs. vn.) la tonelada, i cuando se convierte en láminas ú hojas, suponiendo su valor primero 1 llega á ser 1,08. Del mismo modo el galápago de cobre en bruto, cuesta 84 libras sterlinas (8400 rs. vn.) la tonelada, i una vez laminado en hojas ó planchas, su valor primitivo considerado siempre como 1 viene á ser 1,11.



CAPÍTULO XIX.

De la division del trabajo.

217. De todos los principios de economía fabril, quizá, es el mas importante el de la division del trabajo entre los individuos que concurren á la formacion de cualquier producto manufacturado. Las primeras aplicaciones de este principio fundamental deben subir al origen de la sociedad humana; porque muy pronto se hubo de hacer patente que se obtendrian mayores ventajas limitando el trabajo del uno á hacer arcos, de otro á construir casas, un tercero barcos etc. Esta division del trabajo en oficios no fué en un principio la consecuencia de la opinion reconocida hoi, de que la riqueza de la generalidad depende de la division del trabajo i se aumenta con él, pero debió nacer del conocimiento peculiar de cada individuo, de que ocupandose de un solo trabajo adelantaba mas que ocupándose de varios á la vez. Muchos progresos tuvo que hacer la sociedad antes que estos principios se erigiesen en sistema de sus talleres i fábricas, (1) porque solo en los paises que han llegado á

---

(1) Este sistema, fecundo en grandes consecuencias, aun no se ha generalizado bastante en otras tareas profesionales, científicas, políticas i administrativas; principalmente en España donde abundan los hombres que pueden llamarse omniscios, ó que entienden de todo, i que se ocupan de legislacion, economía, administracion etc. i esto bajo sistemas i principios distintos i aun opuestos. Cuando cada uno se ocupe esclusivamente de su peculiar profesion, la sociedad entera progresará indefinidamente i estará mejor servida (T).

Los varios trabajos que coadyuvan á la produccion de la riqueza, sin mas privilegio que el que asegura á los individuos la libertad de permutar sus productos, alientan a las clases laboriosas, son favorables á la civilizacion i hacen honor á la humanidad. Por medio de este sistema todos los hombres siguen sus inclinaciones, desarrollan i perfeccionan sus facultades físicas i morales, se hallan animados de una noble emulacion, se advierten á todas horas los unos i los otros

un alto grado de civilizacion i en que es mucha la competencia en los artículos de venta es donde la division del trabajo se ha clasificado con toda perfeccion.

Los diversos principios sobre que giran las ventajas de este sistema han sido el objeto de grandes discusiones entre los escritores de economía política; sin embargo no creo que la importancia relativa del influjo de estos varios principios haya sido apreciada en todos los casos con la suficiente esactitud. Por ahora, voy á esponer rápidamente aquellos principios, i luego indicar lo que á mi me parece que se ha omitido por los que han tratado del asunto antes que yo.

218. *Del tiempo necesario para aprender un oficio.* Es fácil concebir que la duracion de tiempo necesaria para aprender un oficio depende de su mayor ó menor dificultad, i que mientras mas minucioso, mas largo deberá ser el tiempo de su aprendizage. Se ha fijado en cinco años ó siete el tiempo necesario en los mas de los oficios de primera clase, para que el aprendiz lo desempeñe tal cual i pueda reembolsar por su trabajo útil en los últimos años, el gasto sufrido por el maestro en los primeros. Pero si en vez de aprender todas las operaciones del oficio, se limita el aprendiz á una sola de ellas entonces solo perderá una corta parte del tiempo de su aprendizage; siendo de provecho todo el resto i si hay una competencia un poco activa entre los distintos maestros, podrá obtener mejor partido i acortar el tiempo de su aprendizage. Ademas la facilidad de adquirir destreza con el ejercicio de un solo ramo, i el corto período en que puede ganar en él, inducirá á muchos padres á dirijir el trabajo i esfuerzo

---

sus necesidades mútuas, se estrechan por relaciones habituales, se unen por intereses recíprocos, i renuevan los vínculos de la gran familia del género humano, que se hallaban rotos por la division de las varias familias nacionales. Estas dejan de ser estranjeras unas para otras, i se comunican i corresponden, no obstante los golfos, la aspereza de los climas, lo inaccesible de las montañas i la soledad de los desiertos. La division general de trabajos hace que se arrostren los peligros, que se venzan las dificultades, que por todo el mundo circulen los productos del trabajo comun, i que sean inagotables los recursos de la industria. (*Ganilh*) (T).

de sus hijos á este método; i hallándose aumentado por el número de obreros, i la facilidad i habilidad de ejecutar cada operacion por separado el precio de los salarios i de la obra bajará consecuentemente.

219. *Materia perdida en el aprendizage.* Tambien es fácil concebir que una cierta cantidad de material se gastará sin provecho por todos los que empiezan á aprender. A cada progresivo adelanto i nuevo pormenor que le enseñen del oficio ó arte destruirá otra porcion de materia bruta ó de la que haya ganado algo por las primeras transformaciones de la fabricacion: i esta perdida se irá graduando, al paso que cada artesano vaya aprendiendo consecutivamente todos los pormenores del oficio, de un modo mas considerable, que si solo hubiese un aprendizage para cada pormenor de la fabricacion. Tambien en este concepto disminuye el precio de la produccion la division del trabajo.

220. *Al pasar de una ocupacion á otra siempre se pierde tiempo.* Este grave inconveniente se evita por la division del trabajo; cuando el hombre ha ocupado su entendimiento i sus manos en cierto género de obra, si luego se dedica á otra ocupacion, no puede de repente obtener todo el fruto que presta un ejercicio continuado. Los musculos han adquirido con el uso una cierta flecsibilidad en la primera ocupacion, al paso que en otra nueva, los que han de trabajar estan como entumecidos por su falta de accion; lo cual produce torpeza i desigualdad de movimientos al principio de la nueva tarea. Un hábito prolongado dá asimismo á los músculos ejercitados la facilidad de sufrir mucho mejor el cansancio que causa cualquiera género de trabajo. Iguales resultados produce en el entendimiento cualquier cambio de ocupacion: no se fija tambien al principio la atencion sobre el nuevo objeto, i se requiere mas tiempo para contraerse á él enteramente.

221. *Cambio de útiles.* Otro de los motivos que ocasiona pérdida de tiempo al cambiar de tarea es el uso de distintos útiles ó herramientas; si estos utiles son de una forma sencilla, si el cambio de ocupacion es poco frecuente, la pérdida de tiempo es poco sensible; pero en muchos pormenores de bastantes oficios el instrumento que se emplea es muy delicado i debe ajustarse cuidadosamente antes de servirse de él; en muchos casos el tiem-

po empleado en arreglarlo dura casi tanto como el tiempo que sirve. El torno, el taladro, la máquina para cortar deben estar dispuestos con sumo cuidado. Esta es la causa porque en los grandes establecimientos se halla una grande i palpable economía en tener una máquina constantemente ocupada en una sola especie de trabajo; por ejemplo un torno armado para movimiento de traslacion por medio de un tornillo que le hace marchar por su canal paralelamente hará constantemente cilindros; otro cuyo movimiento esté arreglado para uniformar la celeridad del objeto al punto en que esta la accion del instrumento, se empleara únicamente en dar forma á las superficies, i un tercero estará destinado para cortar los dientes de las ruedas.

222. *Pericia adquirida por la frecuente repeticion del mismo trabajo.* La constante repeticion de una misma tarea proporciona necesariamente al obrero un grado de destreza i de celeridad, que no puede alcanzar un individuo precisado á aplicarse consecutivamente á distintas especies de trabajo. Una circunstancia contribuye todavia para acelerar esta facilidad de ejecucion, consiste en la costumbre introducida por lo general en las fábricas, en que la division del trabajo esta establecida en grande, de fijar el precio de cada operacion con arreglo al número de piezas fabricadas. El efecto de esta causa particular sobre la cantidad de la produccion es muy dificil de espresar en números. En el oficio de hacer clavos sube hasta triplicar la cantidad fabricada segun Adam Smith; pues observa que un herrero que sabe hacer clavos, pero que no se ocupa únicamente de ello no puede hacer mas que 800 ú 1000 clavos por dia, al paso que un obrero que no haga otra cosa puede concluir 2300.

223. En una circunstancia en que era necesaria una emision de billetes de banco, un empleado del banco ingles tenia que firmar su nombre en cada villete, esto es siete letras comprendida la inicial de su nombre de bautismo, i repitió esta operacion cinco mil trescientas veces en once horas de trabajo, ademas coordinó los billetes firmados en paquetes de á 50. La economía que resulta de esta singularidad de ocupacion es necesariamente diversa segun los distintos oficios; el de hacer clavos puede ser considerado quizá como el ejemplo mas estraordinario en la materia de que tratamos. Hay que observar ademas, que ba-

jo cierto punto de vista, esta especialidad absoluta de trabajo no es siempre una causa absoluta i constantemente ventajosa. Tiene siempre su efecto al principio de una fabricacion nueva: pero cada mes se aumenta la habilidad de todos los obreros i despues de los tres ó cuatro primeros años, los que hubieren practicado muchos ramos de fabricacion no estarán muy atrasados en destreza i ejecucion con respecto aquellos que se hubieren dedicado esclusivamente á un solo ramo.

224. *De la division del trabajo nace la invencion de utiles i máquinas propias para ejecutar cada operacion por separado.* Cuando cada pormenor de la fabricacion de cualqoier objeto viene á ser la ocupacion única de un individuo, estando la atencion del obrero enteramente dedicada á una tarea sencilla i limitada, se presenta á su entendimiento mucho mas natural toda especie de perfeccion de que es susceptible su trabajo, en la forma de sus útiles ó en el modo de usar de ellos, que si estuviese distraido por distintas operaciones. La mejora en el instrumento es comunmente el preludio hácia la invencion de una máquina. Por ejemplo, supongamos que una pieza de metal deba ser bruñida al torno; para que el bruñido salga limpio es preciso que la direccion del útil forme un cierto ángulo con el árbol del torno; es pues mui natural que la idea de colocar el buril con arreglo á este ángulo se presente por sí misma al obrero esperto. La necesidad de mover el instrumento lenta i paralelamente á su primera direccion ha debido sugerir la invencion del tornillo, i por consecuencia de este la del soporte ó pedal. Del mismo modo nació probablemente la idea de embutir un escoplo en un bastidor, para que no profundizase demasiado en la madera, que hizo inventar el cepillo de carpintero. Cuando hai que servirse de un martillo para golpear; la esperiencia indica la fuerza que se debe aplicar. Para pasar de este martillo de mano al martillo montado sobre un árbol de rotacion i elevado gradualmente á una altura constante por un medio mecánico, hai necesidad quizá de un grado de invencion superior á la de los ejemplos anteriores; sin embargo, no es dificil concebir que cayendo el martillo siempre de igual elevacion producirá siempre el mismo efecto.

225. Cuando cada operacion particular está reducida al

uso de un instrumento sencillo, la reunion de todos estos instrumentos constituye lo que se llama una máquina. Por lo comun los obreros son bastante felices en inventar útiles ó métodos que simplifiquen su trabajo: pero para combinar una máquina con todos los pormenores aislados se requieren conocimientos mui superiores á sus nociones comunes. Sin duda seria un buen antecedente para este objeto una primera instruccion como obrero, en un oficio particular; pero para poder hacer con buen ésito combinaciones mecánicas, es preciso poseer á un mismo tiempo un estenso conocimiento de la mecánica-práctica, i saber ejecutar los perfiles i dibujo de una máquina. Estos dos talentos se ven hoi mas difundidos que en otro tiempo, i en razon de su falta absoluta se cometieron verosimilmente los muchos defectos que se notan en la primera historia de gran número de industrias.

226. Tales son las causas reconocidas generalmente que provienen de la division del trabajo. Como ya he dicho, i segun mi parecer, en el ecsamen que he hecho de esta cuestion se han descuidado hasta aqui completamente los antecedentes que mas influyen en ella, i por esto creo oportuno citar aqui en sus propios términos lo que dice Adam Smith. "el aumento de »la cantidad de obra que un número dado de individuos puede »ejecutar por consecuencia de la division del trabajo depende »de tres circunstancias distintas, que son 1.ª la pericia indivi»dual i respectiva de cada obrero. 2.ª La economía de tiempo que »comunmente se gasta al pasar de una especie de ocupacion á »otra. 3.ª La invencion de un gran número de máquinas que »facilitan el trabajo, le abrevian i hacen á un solo hombre ca»paz de ejecutar la obra de muchos." Aunque sean estas causas de grande importancia, i de las cuales cada una tiene su influjo respectivo sobre el resultado, creo sin embargo, que seria imperfecta la esplicacion del enlace que esiste entre la economia de los productos manufacturados, i la division del trabajo si se omitiera el principio siguiente.

Al dividir la obra en distintas operaciones de las cuales cada una requiere diferentes grados de habilidad i fuerza, el maestro director de la fábrica puede adquirir esactamente la cantidad precisa de fuerza i habilidad para cada operacion, en tanto que si

la obra total hubiese de ser ejecutada por un solo artífice, este necesitaria indispensablemente reunir á un propio tiempo bastante habilidad para ejecutar las mas delicadas operaciones, i bastante fuerza para realizar las mas penosas (1).

227. Como me parece mui importante hacer comprender bien este principio de que depende en gran parte la economía que se sigue de la division del trabajo, considero útil esplicarlo por medio de un ejemplo matemático sacado de una especie peculiar de fabricacion. El arte de hacer agujas nos suministraría un gran número de pormenores todos distintos unos de otros, sin embargo daré la preferencia al de hacer alfileres, mas sencillo aun, pero que merece esta preferencia, por haber sido presentado por Adam Smith como ejemplo de la division del trabajo; i me inclina á ella el tener á mano una descripcion esacta i mui prolija de dicho arte cual se ejercia en Francia hace medio siglo.

228. La fabricacion de los alfileres en Inglaterra se divide en muchas operaciones:

(1.ª) *Estirar el alambre de cobre* (a). El fabricante compra el alambre en rollos de 22 pulgadas de diámetro i 36 libras de peso cada uno (b). Estos rollos se deshacen para formar otros de 6 pulgadas de diámetro i de una á dos libras de peso (c). El grueso del alambre se disminuye estirándolo varias veces en las hileras hasta que esté en el tamaño requerido á la especie de alfileres que se desea fabricar. Durante el estirado el alambre se agria i para impedir que se rompa es preciso tener cuidado de recocerlo, operacion que hai que repetir dos ó tres veces, segun el espesor á que se requiere dejarle (d). Se mojan luego los rollos en una disolucion ligera de ácido sulfúrico para limpiarlos, i se les sacude sobre una piedra para quitarles cualquier cascarilla de ocsido que les pudiera quedar

---

(1) Yo he dicho que este principio, se me habia venido á la imaginacion al visitar diferentes manufacturas i talleres de varias especies; pero luego le he hallado emitido de distinto modo en la obra de *Gioja*, *Nuovo prospetto delle Scienze Economiche* 6 vol. in 4.°; Milan, 1815 tom. 1, cap. IV (A).

adherida. Este trabajo se hace por hombres que estiran i limpian al dia 30 á 36 libras de alambre de cobre. Se les paga á razon de 5 farthings por libra i ganan generalmente 3 shillings i 6 pence ($17\frac{1}{2}$ rs. vn.) al dia.

Mr. Perronnet ha hecho algunas esperiencias sobre la dilatacion progresiva del alambre al pase de cada agujero de la hilera: tomó un pedazo de alambre delgado de cobre de Suecia, i tuvo los resultados siguientes.

Longitud del alambre antes de estirarle.	3 pies	8 pulgadas.
Despues de pasado por la 1.ª hilera. . .	5	5
por la 2.ª hilera.	7	2
por la 3.ª idem.	7	8

Hizo recocerlo despues i llegó á ser su longitud la siguiente:

Pasado por la 4.ª hilera. . . .	10 pies	8 pulgadas.
por la 5.ª hilera.	13	1
por la 6.ª hilera.	16	8
Y por último luego que hubo pasado por otras 6 hileras consecutivas. . . .	144	0

Los diámetros de las hileras empleadas en este esperimento no disminuian en ordenada proporcion; es mui dificil obtener esta esacta proporcion en las primeras hileras, i mucho mas dificil de conservarla luego que estas hileras han servido algun tiempo.

229 (2.ª). *Enderezar el alambre.* El rollo de alambre pasa ahora á manos de una muger asistida de un muchacho ó muchacha. Esta obrera pasa el cabo del alambre entre una série de clavos ó puntas de hierro formando una línea casi recta á la estremidad de una mesa de madera, de cerca de 20 pies de largo i lo estira asi hasta el otro estremo de la misma. Tiene por objeto esta operacion enderezar el alambre, que ha tomado una vuelta uniforme en los pequeños rollos. Enderezado de este modo se corta, i el resto del rollo se endereza de la misma manera. Generalmente se emplean 7 clavos ó puntas para

este objeto, i su arreglo pide bastante habilidad. Las tres primeras partes están dispuestas de modo que el alambre tome una vuelta inversa de la que tenia en el rollo; despues pasando entre las dos vueltas que siguen toma otra vuelta en sentido de la primera direccion, pero sobre un radio mas estenso i asi se continúa hasta que la vuelta del alambre se confunda insensiblemente con una línea recta.

230 (3). *Aguzar la punta* (a). Un hombre colocado junto á la mesa toma un paquete de cerca de trescientos pedazos ya derechos, lo pone en una medida i por medio de un par de tijeras grandes movidas con su pie toma un pedazo de alambre, de un tamaño igual al necesario para 6 alfileres, que corta i asi prosigue hasta que todo el paquete esté cortado en pedazos de igual tamaño (b). La procsima operacion es el aguzado de los cabos; á este efecto se sienta el obrero delante de una rueda de acero que gira rapidamente, i teniendo unos 20 de estos pedazos de alambre entre el pulgar i el indice de cada mano, presenta el cabo á la rueda teniendo cuidado de dar vueltas á cada pedazo entre sus dos dedos á fin de que la punta quede en su centro. La rueda es un cilindro de cerca de 6 pulgadas de diámetro, de 2 ½ de canto forrado de acero trabajado en forma de lima. Otra rueda está colocada sobre el mismo eje á distancia de algunas pulgadas; esta es mas fina i sirve para acabar las puntas. Cuando el obrero ha aguzado de este modo todos los pedazos de un lado los vuelve i los aguza por el otro. Esta operacion pide mucha destreza pero no es dañosa á la salud; cuando igual operacion en la fabricacion de agujas es muy peligrosa (c). Aguzados así, los pedazos por ambos lados se ponen en una nueva medida, i los cabos con punta los corta la tijera por el tamaño esacto de los alfileres pedidos. El pedazo restante que ya no representa mas que 4 alfileres se aguza del mismo modo i se cortan los dos cabos en seguida. Esta operacion se repite por tercera vez i el cabillo de alambre que resulta en medio por último residuo, se arroja sobre la derecha, para volver á fundirlo con el polvo que despide la piedra de afilar. Generalmente un hombre, su muger i un niño se reunen para esta série de operaciones, i se les paga á razon de 5 farthings por libra: pueden aguzar de 34 á 36 ½ libs. al dia, i ganan 6 á 7 shillings (30 á 35 rs. vn.) los que se di-

viden de este modo: al hombre 5 ½ schillings (27 ½ rs. vn.) á la muger i al niño 6 pence. (2 ½ rs. vn.)

231 (4). *Entornillar i cortar las cabezas.* La operacion siguiente es la fabricacion de las cabezas de los alfileres. Para esto el niño toma un cabo del alambre del tamaño que se quiere; lo fija sobre un eje al que hace girar rápidamente por medio de una rueda i una correa; este cabo de alambre se llama el molde. En seguida toma un alambre cortito lo pasa por el ojo de un pequeño instrumento que tiene en la mano izquierda i lo fija en el interior del molde, haciendo volver éste rápidamente con la mano derecha enroscandose en derredor de aquel el pequeño alambre hasta que lo haya cubierto enteramente. Corta entonces el niño el cabo que tiene el molde i echa fuera la espiral asi formada (d). Cuando ha hecho la cantidad suficiente de estas cabecillas toma un hombre 13 á 20 en su mano izquierda, entre el pulgar i tres dedos, i las presenta delante de un par de tijeras, teniendo cuidado de que no haya sino dos roscas de cada espiral en la parte superior del plano de dichas tijeras; el índice de esta misma mano, que ha quedado libre, le sirve para arreglar el movimiento. Despues con la mano derecha cierra las tijeras, i el pedazo cortado cae dentro de una batea puesta debajo; evitando el índice de la mano izquierda con su posicion que las cabezas cortadas puedan descarriarse. Este obrero gana comunmente 2 ½ pence á 3 (de 30 á 40 mrs.) por libra de alfileres gruesos, le pagan mas por los chicos. Ademas se paga al muchacho que tuerce las espirales de 4 á 6 pence por dia (1 ½ á 2 ½ rs. vn.). Un buen trabajador puede cortar al dia de 6 á 30 libras de cabezas de alfileres segun su dimension.

232 (5). *Fijar las cabezas.* Este trabajo se ejecuta por mugeres i niños. Cada obrero se sienta delante de un pequeño yunque de acero donde hay una cavidad que corresponde esactamente á la mitad de una cabeza de alfiler. Sobre ella hay un martillo de acero con otro hueco correspondiente á la otra mitad de la cabeza; se levanta este martillo por medio de un pedal movido con un pié: varia su peso de 7 á 10 libs. i no tiene de caida mas que de una á dos pulgadas. Junto á uno de estos huecos hay una pequeña grieta ó mortaja tanto en el martillo como en el yunque, con el fin de recibir el cuerpo del al-

filer é impedir que se achate al martillazo. El obrero con la mano izquierda mete la punta d l alfiler en un paquete de cabezas, habiéndo pasado la punta por una de estas cabezas la lleva hasta el otro cabo con el indice; pasa luego el alfiler á la mano derecha coloca la cabeza en el hueco del yunque, levanta el martillo por medio del pié i le deja caer. Este golpe fija la cabeza sobre el cuerpo, al cual el obrero dá vueltas de tal modo que la cabeza reciba tres ó cuatro golpes en distintas partes de su contorno. Las mugeres i los niños que fijan las cabezas reciben á razon de 1 shilling 6 pence ($7 \frac{1}{2}$ rs. vn.) por veinte mil. Los mas diestros trabajadores, pueden llegar á este número en un solo dia; pero lo mas comun es de diez á quince mil: los niños generalmente hacen mucho menos, lo que depende naturalmente de su menor destreza. Los alfileres que se echan á perder en esta operacion llegan á 1 por 100; se recojen por las mugeres i puestos en el desecho general con los de las demas operaciones vuelven al fundidor. La forma de la especie de cuño que se dá á las cabezas, i que está en el martillo i en el yunque, varia segun el uso i moda: los golpes repetidos que sufren obligan siempre á repararlos.

233. (6) *Platear los alfileres.* Ahora viene el estañado, lo que se ejecuta generalmente por un hombre ayudado por una muger ó por un muchacho. Comunmente se hacen sobre 56 libs. de alfileres á la vez (a). Lo primero es meterlos en una disolucion de vinagre para quitarles toda especie de grasa ó porquería i darles cierta aspereza que facilita la adhesion del estaño (b). De alli pasan á una caldera llena de agua de cremor de tártaro i se mezclan alli con cierta cantidad de estaño en pequeños pedazos. Asi hierven cerca de dos horas i media i en seguida son trasladados á un tubo de vidrio, donde se les frota i menea con un poco de salvado para limpiarlos del ácido (c). Luego se ponen en bateas de madera donde se sacuden con salvado seco para quitarles toda humedad, i saltando en el aire, vuela el salvado i quedan los alfileres. El hombre que estaña i que limpia gana comunmente 1 pence (13 mrs.) por libra, i mientras que hace hervir un paquete de alfileres trabaja en limpiar los paquetes ya estañados. Puede ganar 9 shillings al dia (45 rs. vn.); pero de estos tiene que pagar 3 á su ayudante (15 rs.)

234. (7) *Picar los papeles.* Los alfileres vienen del estañado en tazas de madera donde estan mezclados puntas con cabezas sin ningun orden: su arreglo se hace por mugeres, en peinecillos de papel (a). Una muger toma unos cuantos que coloca en un peine i sacudiéndolos algunos caen en la taza i otros quedan prendidos por sus cabezas entre los dientes del peine. Estando asi ordenados, la muger toma 25 con una especie de tenazas que tienen su correspondiente número de mortajuelas colocadas á igual distancia unas de otras, i habiendo doblado el papel lo pica i taladra con las puntas de los alfileres hasta que hayan pasado por los dos pliegues que deben retenerlos; despues abre las tenazas i vuelve á comenzar por otros 25. En este trabajo gana una muger 1 shilling 6 pence (7 ½ rs. vn.) al dia, algunas veces se emplean niños que no ganan mas que 6 pence (2 ½ rs. vn.)

235. Despues de haber descrito en general las distintas operaciones de que se compone la fabricacion de los alfileres i el costo pormenor de cada una de ellas separadamente, me parece oportuno presentar un estado que reasuma el tiempo que cada una necesita, el precio de este tiempo i la suma total que puede merecer un obrero limitado á una sola de estas operaciones. Como el salario de los trabajadores varia por su naturaleza, i como los precios pagados i las cantidades fabricadas no han podido establecerse sino entre ciertos límites, no debe estrañarse que el precio de cada operacion no esté representado en el cuadro con nimia esactitud. Aun debemos añadir que á veces sus indicaciones no estarán perfectamente de acuerdo con los precios ya anotados. Sin embargo como han sido hechas con todo esmero bastaran para un conocimiento general, i para demostrar las consecuencias que nos hemos propuesto deducir. Este estado irá acompañado de otro análogo, tomado de una memoria de Mr. Perronnet, el cual manifiesta el estado de la fabricacion de los alfileres en Francia hace setenta años.

Fabricacion Inglesa.

236. Los paquetes de alfileres por *onza* pesan á razon de una libra i tienen 5546 alfileres. Los paquetes *por docena* pesan 20 onzas, tienen 6932 i necesitan 6 onzas de papel.

OPERACIONES.	Obreros.	Tiempo necesario para hacer una libra de alfileres. Horas.	Precio de fabricacion de una libra de alfileres. Rs. Vn.	Ganancia del obrero al dia. Rs. Vn.	Precio de cada operacion para un solo alfiler espresado por millonésimos de maravedí.
1. Estirar el alambre. (228)	1 hombre.	0,3636	0,5147	18. 8	3150
2. Enderezar el alambre. (229)	1 muger...	0,3000	0,1169	5. 0	714
	1 niña.....	0,3000	584	2. 17	364
3. Aguzar la punta. (230)	1 hombre.	0,3000	0,7308	26. 8	4466
4. Enroscar y cortar las cabezas. (231)	1 niño.....	0,0400	60	1. 27	42
	1 hombre.	0,0400	865	26. 27	532
5. Fijar las cabezas. (232)	1 muger...	4,0000	2,0588	6. 8	12614
6. Platear los alfileres. (233)	1 hombre.	0,1071	0,2744	30. 0	1694
	1 muger...	0,1071	0,1372	15. 0	840
7. Picar los papeles. (234)	1 muger...	2,1314	1,3165	7. 17	8064
		7,6892	5,3002		32480

Número de personas empleadas.	
Hombres	4
Mugeres	4
Muchachos	2
Total de obreros	10

Fabricacion Francesa.

237. Costo de 12000 alfileres, número 6, teniendo cada uno 8 décimos de pulgada inglesa de largo, como se fabricaban en Francia por el año de 1760, con el costo de cada operacion por separado; tomado de la memoria de Mr. Perronnet.

	OPERACIONES.	Tiempo para hacer 12.000 alfileres. Horas.	Costo de fabricacion de 12.000 alfileres. Rs. Vn.	Costo de instrumentos y materiales. Rs. Vn.
1.	Alambre.	......	....	12,125
2.	Enderezar y cortar.	1.2	2,500	
3.	Aguzar groseramente.	1.2	3,125	
	Dar vuelta á la rueda.	1.2	4,375	
	Aguzar en fino.	8	2,500	
	Volver la rueda (1).	1.2	2,500	
	Cortar los cabos aguzados.	6	1,875	
4.	Enroscar las cabezas.	5	625	
	Cortar los cabos.	8	1,875	
	Combustibles para recocer.	......	....	625
5.	Fijar las cabezas.	12.0	1,665	
6.	Tártaro para limpiar.	......	....	250
	Tártaro para platear.	......	....	250
7.	Empapelar.	4.8	2,500	
	Papel.	......	....	500
	Deterioro de los útiles.	......	....	1,000
		24.3	23,540	14,750

(1) Este grande gasto por dar vueltas á la rueda debe consistir en que el jornalero destinado quedaba ocioso la mitad de su tiempo, en que el aguzador se ocupaba de otra tarea.

238. Resulta de este análisis que la fabricacion de alfileres ocupa poco mas de 7 horas i media á 10 distintos individuos, trabajando consecutivamente en un mismo material, para convertirlo en una libra de alfileres i despues de pagado cada obrero, en razon compuesta de su habilidad i del tiempo empleado, el precio total de la fabricacion sube á poco menos de 1 shilling i 1 pence (5 rs. 12 mrs.). En el primero de los dos estados precedentes se observa que los salarios de los obreros varían de 4½ pence por dia á 6 shillings (de 2 á 30 rs. vn.) i estos guarismos representan la medida de la destreza necesaria para cada operacion de por sí (1). No queda duda de que si un solo obrero hubiera de fabricar la libra de alfileres tendria que reunir bastante destreza para ganar sebre 5 shillings 2 pence por dia (26 rs. vn.) en el trabajo del aguzado de las puntas, i para ganar 6 shillings (30 rs. vn.) por platear los alfileres; tres operaciones que le ocuparian casi la septima parte de su tiempo. Es asi mismo evidente que tendria que emplear mas de la mitad de su tiempo en poner las cabezas, operacion en que ganaria 1 shilling 3 pences al dia (6 rs. 8 mrs.) aunque su habilidad oportunamente empleada le pudiera producir en el mismo tiempo cinco veces otro tanto. En resúmen si se emplease para cada operacion al hombre que platea los alfileres i que gana por dia de 12 horas, 6 shillings (30 rs. vn.) i aun suponiendo que pudiese acabar una libra tan prontamente como hoy se ejecuta, deberia pagársele por su tiempo 3 shillings 10 pences (19 rs. vn.) *Luego costaria la hechura de los alfileres tres veces i tres cuartas partes mas de lo que cuesta ahora por medio de la division del trabajo.* Toda fabricacion que pueda hacerse en detalle ó por partes i que requiere pronta ejecucion i destreza deberá hacerse ejecutando cada operacion por separado i haciéndola objeto único del especial esmero de un individuo. Si en vez de alfileres hu-

(1) La última columna del primer estado marca el costo de cada uno de los salarios de los diez obreros empleados en las siete operaciones, en que se divide la hechura, para cada alfiler, que en total cuesta 32,480 millonesimos de un maravedí, lo que equivale á poco mas de 30 alfileres por un maravedí: cuenta minuciosa al par que curiosa i esacta (T).

biéramos tomado por ejemplo la fabricacion de agujas hubiera sido mas perceptible todavia la economía de la division del trabajo; porque la operacion del temple de las agujas pide mucha habilidad, cuidado i práctica; i aunque se templen 3 o 4000 agujas de una vez siempre el obrero está pagado á un precio muy alto. En una de las operaciones de la misma especie de fabricacion el aguzado en seco por ejemplo que se hace muy velozmente gana el obrero 7, 12, 15 shillings i algunas veces 20, (35, 60, 75 i 100 rs. vn.) al paso que otras operaciones se ejecutan por muchachos que solo cobran 6 pences ($2\frac{1}{4}$ rs.) al dia.

239. El anterior ecsamen nos conduce á presentar algunas reflecsiones importantes; pero antes de someterlas al lector, creemos oportuno hacer una corta descripcion de una máquina para hacer alfileres inventada por un americano. Como invencion es sumamente ingeniosa, i como económica nos ofrecerá un contraste notable con la fabricacion de los alfileres á mano.

En esta máquina un círculo de alambre de cobre está colocado sobre un eje: un cabo de este alambre, por la accion de un par de rodillos ó cilindros, está tirado al través de una pequeña hilera taladrada en una placa de acero i agarrado luego por unas pinzas. Esto supuesto consideremos la máquina puesta en accion.

1.º Las pinzas tiran del alambre á una distancia de la hilera igual á la longitud de un alfiler; baja un cuchillo de acero raspando justamente con la hilera i corta un pedazo del largo de un alfiler.

2.º Las pinzas que tienen este pedazo continuan moviéndose hasta que encuentran con el árbol de un pequeño torno, cuya boquilla se abre i recibe el pedazo de alambre; en tanto que las pinzas vuelven á tomar otro cabo; el torno moviéndose con rapidez aguza la estremidad saliente del alambre sobre una muela de acero que se acerca á este efecto.

3.º Despues de este primero i tosco aguzado el torno se detiene, agarra otra pinza el alfiler medio afilado, le quita de la boquilla que se abre para aflojarlo, y le lleva á otra boquilla semejante de otro torno que le recibe i acaba de formarle punta.

4.º Se detiene esta muela; una tercer pinza conduce el al-

filer entre dos jemelas ó cuñas de acero mui templado que tienen una mortajuela para contener sólidamente el alfiler; i á su terminacion, donde debe quedar la cabeza, es un poco cónica. Luego un martillo de acero cae con fuerza sobre el cabo de alambre asi sujeto, y se forma en parte la cabeza, comprimiendo el alambre en el agujerillo cónico.

5.º Una cuarta pinza vuelve á tomar el alfiler y le lleva á otro par de jemelas, donde se acaba la cabeza al golpe de un 2.º martillo, el que en la parte con que hiere es un poco cóncavo. Cada par de pinzas vuelve luego que ha dejado su pequeña carga i constantemente hai cinco cabos de alambre que pasan por una de las cinco operaciones indicadas para quedar en el estado de alfiler acabado. Los alfileres asi concluidos vienen á caer en una batea i se platean i empapelan por el método ordinario. Salen de esta máquina 60 alfileres por minuto; i empleando esactamente cada operacion el mismo tiempo requiere cada alfiler un segundo.

240. Para comparar con ventaja el precio del trabajo de esta máquina con el de la mano del hombre es menester esaminar antes la mejora ó defectos que tienen sus alfileres con respecto á los otros, el precio de la máquina, su gasto de conservacion, de movimiento i de direccion.

1.º Los alfileres hechos en la máquina son mas propensos á torcerse, porque en el momento en que se forma la cabeza con el alambre mismo, es preciso que este alambre se caliente para ablandarlo á fin de que se realice la operacion.

2.º Los alfileres de la máquina son mejores que los comunes, porque no hai riesgo de que se les caiga la cabeza.

3.º El precio de la máquina vendria á ser mui corto si se necesitase de muchas.

4.º En cuanto al costo de conservacion i su deterioro solo la esperiencia puede decidir la cuestion; pero si debe observarse que las jemelas ó cuñas de acero se gastaran mui pronto si el alambre no se ablanda por el fuego, i si se calienta, el alfiler se doblará fácilmente. Podria obviarse este inconveniente haciendo de manera que la máquina torneara las cabezas i las adhiriese por el método comun, ó que solo se calentara el cabo del alambre que debe formar la cabeza del alfiler; pero de aqui resultaria necesariamente alguna demora en la série de operaciones.

5.° Comparando el tiempo del trabajo de la máquina con el de mano, observamos que escepto en la operacion de colocar las cabezas, la mano del hombre es mas pronta. La máquina aguza 3,600 puntas por hora, i un hombre puede hacer 15,600 en el mismo tiempo; pero en colocar las cabezas la máquina vá dos i media veces mas de prisa que la mano del hombre. Por último, se debe observar que el aguzado de las puntas en la máquina no necesita una cantidad de fuerza igual á la del hombre; porque ella ejecuta á la vez todas las operaciones que acabamos de describir, i un hombre solo basta para manejarla.



CAPÍTULO XX.

De la division del trabajo mental.

241. He sentado anteriormente una proposicion que podrá parecer una paradoja á algunos de mis lectores: — que el principio de la division del trabajo puede aplicarse con igual écsito á las operaciones mentales i á las mecánicas ó del cuerpo; i que en ambas se obtiene, por resultado, una igual economía de tiempo. Para demostrar la verdad de esta asercion, presentaré rapidamente un ejemplo de la aplicacion de este gran principio á una série inmensa de cálculos, los mas estensos que hasta ahora se han efectuado. Este ejemplo, interesante por si propio, nos proporcionará tambien una ocasion mas de repetir que la organizacion interior de las manufacturas está fundada sobre bases i principios mas profundos que lo que hasta aqui se ha pensado; i principios tan sólidos como para poder abrir el camino á los descubrimientos mas sublimes á que puede lanzarse el talento indefinido i el genio inagotable del hombre.

242. En aquel movimiento general de los espíritus que embriagó á los franceses en el tiempo de su revolucion i de las guerras que esta ocasionó; el frenesi por la gloria que atormentaba á aquel pueblo febril, i que no podia apagar enteramente su fatal pasion por las proezas militares; lo arrebató igualmente hacia conquistas mas sólidas i hermosas; hacia los triunfos que distinguen la era de la grandeza de un pueblo, i que son aplaudidos i aclamados por la posteridad agradecida, aun largo tiempo despues que desapareció el fruto de sus triunfos transitorios, ó aun cuando su ecsistencia solo esté consignada en las páginas imparciales de la historia. Entre todas las empresas científicas que debieron su impulso al gobierno francés de aquella época memorable, se distingue la muy útil de mandar publicar una coleccion de tablas matemáticas, que facilitasen la estension del sistema decimal que habia adoptado la Francia; i por consiguiente llamó la atencion de sus geómetras para la construccion de dichas tablas sobre una vasta escala. Sus sabios mas

distinguidos respondieron desde el centro de sus gabinetes á este llamamiento nacional inventando nuevos métodos para realizar tan prolija tarea: i en un corto período de tiempo se presentó una obra que llenaba completamente las estensas miras del gobierno. Mr. de Prony, á quien se confió la superintendencia de este gran trabajo, se espresa del modo siguiente hablando del principio de la operacion. » Me entregué enteramente á es» te trabajo con todo el ardor de que soi capaz. Para llenar las » condiciones necesarias tenia que emplear gran número de cal» culadores, i muy luego me vino á la idea aplicar á la forma» cion de estas tablas la division del trabajo de que tan venta» joso partido sacan las artes mercantiles, reuniendo la economía » del gasto i del tiempo á la perfeccion de la mano de obra.» La circunstancia que orijinó esta aplicacion singular de la division del trabajo, es tan interesante que espero se me escuse el dar aqui un estracto de un folleto donde se refiere, i que se imprimió en Paris hace algunos años, cuando el gobierno Británico propuso al de Francia la impresion de estas tablas á espensas de ambos gobiernos. He aqui el estracto del folleto.

243. "Probablemente se debe á un capítulo de una obra » inglesa justamente afamada (1) la ecsistencia de la que el go» bierno Británico intenta ahora hacer gozar al mundo civi» lizado.

» La anécdota es como sigue: Mr. de Prony se habia com» prometido con las comisiones del gobierno á componer para la » division centesimal del círculo, tablas logaritmicas i trigonome» tricas que no solo nada dejasen que desear con respecto á » la esactitud, sino que fuesen el monumento de cálculo mas vas» to é imponente que hasta el dia se hubiese ejecutado ni conce» bido. Los logaritmos de los números 1 á 200000 formaban » en este trabajo un suplemento preciso i requerido. Fácil le fué » á Mr. de Prony reconocer que aun asociándose tres ó cuatro » colaboradores, por diestros que fuesen no le alcanzaba la pro» bable duracion de su vida para llenar sus compromisos. Ator-

---

(1) Indagaciones sobre la naturaleza i las causas de la riqueza de las naciones por Adam Smith.

» mentado estaba con esta desagradable idea, cuando hallándose un
» día en una librería, le llamó la atencion la hermosa edicion ingle-
» sa de Smith, publicada en Londres en 1776; abrió á la ventura
» el libro i casualmente tropezó con el primer capítulo que trata
» de la division del trabajo, donde se cita como por ejemplo, la fa-
» bricacion de alfileres. Apenas habia recorrido las primeras pá-
» ginas cuando concibió, á manera de inspiracion, la esperanza de
» hacer de los logaritmos una labor mecánica i digamos asi á des-
» tajo como los alfileres. Daba precisamente lecciones en aquel
» tiempo en la escuela politécnica sobre una parte del análisis
» que se liga á esta especie de trabajo, el método de las diferencias,
» i sus aplicaciones en la interpolacion. Fué á pasar algunos dias
» en el campo i volvió á Paris con el plan de ejecucion que se si-
» guió en el de las tablas. Reunió dos talleres que separadamen-
» te hacian los mismos cálculos i reciprocamente los com-
» probaban (1)."

244. Los antiguos métodos para calcular las tablas eran enteramente ineficaces para tal trabajo. Por tanto Mr. de Prony resolvió asociarse con todos los hombres científicos de su pais, é interesó en su vasta empresa cinco ó seis de los primeros geometras de la Francia, de que formó su primera seccion.

El trabajo de ella consistia en buscar entre las espresiones analíticas de una misma funcion la que mejor podia adaptarse á los calculos numéricos simples, ejecutados por muchas personas á la vez, i se ocupaba poco ó nada en calculos numéricos. Cuando su trabajo estaba concluido, i las fórmulas adoptadas, se entregaban á la 2.ª seccion.

Esta se componia de siete ú ocho personas mui ejercitadas en las matemáticas. Sus funciones eran las de reducir á números las formulas de la 1.ª seccion, operacion que requeria un particular esmero; á entregar las fórmúlas asi espresadas por números á los que componian la 3.ª seccion, i á recibir de ella los cálculos acabados. Por último, comprobaba estos cálculos

---

(1) Nota sobre la publicacion propuesta por el gobierno ingles de las grandes tablas logaritmicas i trigonométricas de Mr. de Prony. Imprenta de F. Didot. Diciembre de 1830 pág. 7.

por métodos particulares, sin tener que repetir ni aun ecsaminar la obra entera de la tercera seccion.

Esta última se componia de 60 á 80 individuos que recibian, como he dicho, ciertos números de la 1.ª seccion, i que por simples adiciones ó sustracciones formaban las tablas pedidas, i las entregaban á los miembros de la 3.ª seccion. Se observó una cosa notable, i fué que de diez de estos calculadores los nueve no sabian de aritmética, mas que las dos primeras reglas, esto es, sumar i restar, á las cuales estaba limitada su tarea i que esta fué comunmente mas esacta en sus cálculos, que las de los que poseian conocimientos mas estensos sobre el conjunto de la operacion.

245. Baste decir que las tablas asi calculadas contienen 17 tomos en folio mayor para dar una idea de este trabajo inmenso. La 1.ª clase de cooperadores nada tenia que hacer con la parte de cálculo mecánico ejecutado por la 3.ª la cual era un verdadero artefacto, donde se necesitaba menos instruccion cientifica; pero mayor apego i constancia en el trabajo: i solo asi pueden ejecutarse semejantes obras al precio mas bajo posible. Las funciones de la 2.ª clase, aunque especialmente ecsigian suma habilidad en cálculos aritméticos, estaban sin embargo suavizadas sus tareas al considerar sus miembros, el interes que iba unido á estas operaciones mas dificiles que las de la 3.ª clase. Ciertamente que en cualquiera otra circunstancia análoga que pudiera presentarse, no tendria necesidad la 1.ª clase de desplegar tanta ciencia, i se abstendria de un trabajo tan penoso como el que la fué necesario en el primer momento para crear los métodos fundamentales; pero hoy dia que la invencion de una máquina para calcular podrá reemplazar toda la clase 3.ª la atencion de los *analistas* se dirijirá á los medios de simplificar las operaciones por una nueva division de métodos oportunos para convertir en números las formulas algebráicas.

246. En el establecimiento de este sistema de cálculo Mr. de Prony ha discurrido i obrado precisamente como una persona inteligente que quiere construir una fábrica de hilar algodon, de telas de seda ú otra cualquiera. Desde luego por su propio discurso, ó ausiliado por sus amigos, elije ó imagina mecanismos perfectos que pueden aplicarse con ventaja á la especie de fabricacion que intenta; saca dibujos de sus máquinas i pue-

de ser considerado como ejerciendo solo la 1.ª seccion. Luego se vale de algunos mecánicos prácticos que puedan hacer sus máquinas, i de los cuales algunos comprenden sus miras i conocen sus ventajas é inconvenientes: estos son los miembros de la segunda seccion. Cuando ya está acabado cierto número de maquinas se pueden entregar á cierto número de individuos mucho menos espertos, que desempeñan la 3.ª seccion; pero el trabajo de estos individuos i el progreso de las máquinas deben ser siempre inspeccionados por los de la 2.ª

247. Dije antes que era posible efectuar toda especie de cálculo numérico con una máquina. Esta asercion ha podido parecer algun tanto atrevida á mis lectores que no tengan conocimientos matemáticos muy profundos; i como por otra parte la tal invencion es de las que pertenecen á nuestro asunto, procuraré dar en pocas líneas una idea concisa del modo con que puede obtenerse este resultado i alzar asi en parte el velo que cubre esta especie de misterio.

248. Casi todas las tablas de números que siguen una lei cualquiera, sea cual fuere su complicacion, se pueden formar en una escala mas ó menos estensa por la sencilla combinacion de adiciones i de sustracciones entre los números que llenan cada tabla. Este principio general ó tesis no puede demostrarse sino á los que saben matemáticas; pero aquellos lectores que no esten familiarizados con esta ciencia comprenderan que la ecsistencia de este principio no es imposible, si quieren considerar el cuadro siguiente. Es el principio de una tabla muy conocida que ha sido impresa i reimpresa muchas veces, en muchos paises i que se llama tabla de los números cuadrados.



Números.	A. Cuadrados.	B. 1.ª diferencia.	C. 2.ª diferencia.
1	1		
		3	
2	4		2
		5	
3	9		2
		7	
4	16		2
		9	
5	25		2
		11	
6	36		2
		13	
7	49		

Todo número de la columna A puede obtenerse multiplicando por sí mismo el número que espresa su distancia desde el principio de la columna: asi 25 es el término 5.º desde el principio de la misma, i 5 multiplicado por 5 da 25. Restemos en seguida cada término de esta columna del término que le sigue, i hallaremos constantemente por resultado único el número 2 columna C., llamada de las segundas diferencias, como podrá comprobarlo toda persona que quiera continuar la tabla algunos términos mas. Esto supuesto i demostrado, es evidente que con tal que los primeros términos de las tres columnas, A. B. C. estén dados podemos continuar estas tablas todo lo que se quiera solo con hacer adiciones sucesivas; porque puede formarse la série de las primeras diferencias añadiendo sucesivamente la diferencia constante 2 al número 3, el primero de esta columna obteniéndose asi la série de números impares 3, 5, 7 &c.; i añadiendo consecutivamente cada uno de ellos al número 1 el primero de la columna A, lograremos formar todos los cuadrados.

249. Despues de haber esclarecido todo lo que creo posible, la parte teórica de la cuestion voi á pasar á la parte prác-

tica, i procuraré demostrar que la ejecucion de una máquina capaz de producir la série de números del cuadro precedente no está tan distante de nuestros medios, como á primera vista puede parecer (1). Imaginemos tres relojes colocados el uno al

---

(1) Despues de haber salido la segunda edicion de este tratado he podido reunir porcion de piezas de la máquina, en que me ocupo hace muchos años. Ella calcula una tabla en tres columnas, con las primeras i segundas diferencias. Los números de cada columna pueden subir hasta cinco cifras; la reunion de los 15 números que pueden contener las tres columnas constituyen con corta diferencia la novena parte de la máquina en grande que yo proyecté primitivamente. La facilidad i esactitud del trabajo de la maquinita no dejan duda sobre el ecsito del mismo principio en una escala mayor. No solo puede hacer tablas logarítmicas; posee tambien la facultad de calcular ciertas *séries*, cuyas diferencias no son constantes, i ya ha reducido á tablas parte de las séries deducidas de las ecuaciones siguientes:

$\Delta^3 u_x =$ las unidades comprendidas en Δu_x

$\Delta^3 u_x =$ el número entero mas prósimo á $\left(\frac{1}{10,000} \Delta u_x \right)$

He aqui una de las séries calculadas por esta máquina:

0	3,486	42.972
0	4,991	50,532
2	6,907	58,813
14	9,295	67,826
70	12,236	77,602
230	15,741	88,202
495	19,861	99,627
916	24,597	111,928
1504	30,010	125,116
2340	36,131	139,272

El término general de esta série es

$u_x = \frac{x.\overline{x-1}.\overline{x-2}}{1.2.3}$ + los números enteros comprendidos en $\frac{x}{10}$

$+ 10\,\Sigma^3$ (las unidades comprendidas en $\frac{x.\overline{x+1}}{2}$) (A).

lado del otro sobre una mesa, teniendo cada uno un solo minutero i dividida su esfera ó cuadrante en mil divisiones, en vez de las doce horas. Imaginemos ademas provisto á cada reloj de un muelle que baste apretarle, para que una campana dé el número de divisiones marcadas por el minutero. Supongamos tambien que dos de estos relojes, que designaremos por B. i C, á cada toque haga andar el minutero de B de una division á la siguiente. Por último supongamos que por consecuencia de tal mecanismo, el reloj B á cada golpe de campana haga igualmente adelantar una division al minutero A. En este estado, supongamos que se coloque el minutero de A en la division 1, el de B en la division 3, i el minutero C en la division 2, i que se deje escapar el resorte de repeticion de cada reloj en el órden siguiente. Primero el de A, luego el de B, i por último el de C.

El cuadro que sigue indicará la marcha consecutiva de los minuteros ó agujas, i el resultado de sus indicaciones.



Série de repeticiones.	Movimientos del resorte.	El Reloj A. El minutero está sobre el 1.	Reloj B. El minutero está sobre el 3.	Reloj C. El minutero está sobre el 2.
			1.ª Diferencia.	2.ª Diferencia.
1	A	A suena 1.		
	B	B hace correr 3 divisiones al minutero A.	B suena 3.	
	C	. . . .	C hace correr 2 divisiones á B.	C suena 2.
2	A	A suena 4.		
	B	El minutero de A corre 5 divisiones.	B suena 5.	
	C	. . . .	La manilla B. corre 2 divisiones.	C suena 2.
3	A	A suena 9.		
	B	La manilla A corre 7 divisiones.	B suena 7.	
	C	. . . .	La manilla de B anda 2 divisiones.	C suena 2.
4	A	A suena 16.		
	B	La manilla A anda 9 divisiones.	B suena 9.	
	C	. . . .	La manilla B anda 2 divisiones.	C suena 2.
5	A	A suena 25.		
	B	La manilla A anda 11 divisiones	B suena 11.	
	C	. . . .	La manilla B anda 2 divisiones.	C suena 2.
6	A	A suena 36.		
	B	La manilla A anda 13 divisiones	B suena 13.	
	C	. . . .	La manilla B anda 2 divisiones.	C suena 2.

Si ahora observamos i tomamos razon de los números indicados por el minutero del reloj A, se hallará que representan la seqüela de los cuadrados de los números naturales. Semejante série está limitada por la disposicion de los tres números 1, 3, 2; pero basta para dar una idea de la máquina para calcular. Se debe añadir que el cálculo de esta série forma el objeto del primer modelo que ahora se trata de perfeccionar i ampliar.

250. Ya hemos visto que el objeto i la consecuencia principal de la division del trabajo, tanto en las aplicaciones del cuerpo como en las del entendimiento, consiste en proporcionarnos en cada método, i para cada pormenor la cantidad necesaria de habilidad, instruccion i fuerza que cada cosa requiere, i hacer producir distintas partes de un solo trabajo simultáneamente. Por una parte ahorramos emplear el tiempo de un jornalero que tiene habilidad para templar agujas, i que por ello gana ocho á diez shelines al dia (40 á 50 rs. vn.) para dar vueltas á una rueda, lo que cuesta solo 6 pence, ($2\frac{1}{2}$ rs. vn.) i por otra evitamos perder el tiempo de un sábio matemático en las operaciones mas sencillas de la aritmética, que puede desempeñar un escolar.

251. El principio de la division del trabajo no puede emplearse con provecho sino en tanto que el producto fabricado sea pedido con empeño por muchos; al paso que su aplicacion á las artes industriales ecsige anticipaciones considerables. Para la relojería particularmente se ha puesto en uso con mayor estension i provecho. En un informe practicado ante la Cámara de los Comunes se ha demostrado que hai 102 ramificaciones diferentes de dicho arte, en el cual el niño que empieza su aprendizaje se dedica unicamente á la parte del pormenor que hace su maestro, i cuando le concluye se halla tan incapaz de trabajar, sin nuevo estudio, en cualquier otro ramo de relojería, con o hábil en aquel á que se dedicó esclusivamente. El que monta los relojes combina i coloca en su sitio cada una de las piezas de esta máquina, separadamente construidas, es el único de los 102 artífices empleados en su fabricacion que sabe trabajar en un ramo cualquiera de relojería ademas del suyo.

252. En la esplotacion, arte que presenta muchas dificul-

tades, se ha logrado un considerable aumento de ventajas por medio de una discreta distribucion del trabajo en los diversos empleados. A consecuencia de las modificaciones, que progresivamente se han introducido, todo el sistema de la mina i de su administracion está dirigido hoi bajo la inspeccion de los empleados siguientes.

1.° A la cabeza hai un director que reune todos los conocimientos necesarios para cuanto hai que hacer, i que se vale de una ó mas personas hábiles.

2.° Capataces de los trabajos de la mina, que dan las instrucciones convenientes, i dirijen los obreros subalternos.

3.° Un empleado tenedor de libros i cajero al mismo tiempo dirije la contabilidad.

4.° Un ingeniero mecánico es el encargado de la construccion i conservacion de las máquinas i de la vigilancia de los maquinistas.

5.° Un sobrestante en gefe de los pozos es el encargado de las bombas i de todo el aparato de los pozos de estraccion.

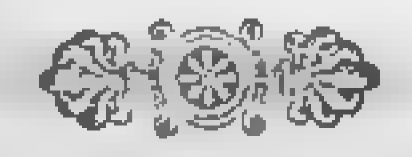
6.° Un capataz de superficie con sus subalternos recibe los minerales estraidos i dirije su elaboracion para ponerlos en estado de venta.

7.° Un maestro carpintero dirije las varias especies de construccion.

8.° Un maestro de herrero encargado de los trabajos de fragua i de todo lo concerniente á las herramientas.

9.° Un maestro cordelero para inspeccionar los cables i cuerdas de todas clases.

10. Un guarda-almacen elige, compra, recibe i entrega todos los artículos que son necesarios.



CAPÍTULO XXI.

Del precio de cada una de las partes, ó del pormenor de la fabricacion.

253. La gran competencia que ha originado la introduccion de las máquinas i la aplicacion del principio de la subdivision del trabajo ha puesto á cada productor en la necesidad absoluta de tantear toda especie de métodos nuevos, susceptibles de reducir los costos i gastos de la fabricacion, i bajo este aspecto es de suma importancia para él conocer el gasto preciso de cada operacion; asi como los de reparo, conservacion i reemplazo de las máquinas destinadas al efecto. Este conocimiento es igualmente necesario á todos los individuos que reciben i distribuyen los productos de la fábrica; porque los pone en el caso de satisfacer con acierto las objecciones de los consumidores i les ofrece mayor facilidad para aconsejar al fabricante las mutaciones ventajosas de los artículos, con arreglo al antojo, la moda i el lujo de la mayor parte de los compradores. Todavia es mas importante al hombre de Estado esta clase de estudio i de conocimientos; porque sin ellos se tiene que guiar por estraños; i no puede juzgar con esactitud ni del efecto que producirá un impuesto, ni del perjuicio que puede irrogar á los fabricantes, ó quizá á la nacion entera.

254. Un perfecto análisis de los gastos de los diversos métodos i pormenores de cualquier fabrica tiene ademas la ventaja especial de indicar los puntos principales que haya que perfeccionar ó reformar. Si se inventa un método que disminuya una cuarta parte del tiempo empleado para fijar la cabeza á los alfileres, el gasto total de esta fabricacion obtendrá una ventaja de 13 por 100; mientras que si se obtiene una diminucion de la mitad en el tiempo empleado en hacer los rollos del alambre de que se hacen estas cabezas, esta diminucion no producirá efecto sensible en el precio de la fabricacion. Luego es evidente que será mas útil el abreviar la primera de estas dos operaciones que la segunda.

255. El precio de la fabricacion en un pais donde solo

hai máquinas imperfectas i en que la mano de obra es mui barata, es por lo comun mui subido. He aquí un ejemplo curioso sacado de la fabricacion de telas de algodon en la Isla de Java. Se vende allí el algodon con pepita por medidas que cada una pesa unas 133 libras, en cuyo estado solo hai de algodon la cuarta ó quinta parte de este peso; se valen los naturales para separar la pepita de rodillos toscos de madera, i es necesario un jornal entero para limpiar poco mas de una libra. Despues de esta preparacion vale el algodon cuatro ó cinco veces su precio primitivo, i tomando siempre por base el mismo peso de 133 libras, el precio en sus distintos grados de fábrica varia del modo siguiente:

Algodon en pepita.	2	á	3	duros.
Idem en limpio.	10	á	11	
Idem hilado.	»		24	
Idem hilado i teñido de azul.	»		35	
Buena tela de algodon ordinario. . .	»		50	

Así se vé que en Java el hilado del algodon cuesta 117 por ciento de su valor en rama, el tinte 45 por ciento sobre el precio del hilado; i el tejido en tela 117 por ciento sobre su valor ya hilado. En Inglaterra cuesta el hilar en hilo fino el algodon que llega en bruto 33 por ciento (1).

256. Como ejemplo de distintas operaciones fabriles, voi á presentar aqui un pormenor razonado del precio que ha costado la confeccion del libro que tiene en sus manos el lector (2); i este analisis no dejará de ofrecer algun interés: enterándole en la estension de las imposiciones que pesan sobre los productos literarios. Desde luego se halló conveniente, por economía, imprimir en un papel de tamaño poco comun i del que cada pliego contiene 32 páginas de la obra, que lleva hoi la forma de octavo. El gasto de la imprenta fué dividido como sigue:

---

(1) Estos datos están sacados del *Archipiélago Indio* de Crawfurd.
(2) Es del original inglés que habla el autor (T).

Al compositor por un pliego de 32 páginas (3 l. 1 sh.) rs. 305. . .	10½ pliegos rs. vn. 3200. 17 mrs.
Al compositor por aumento en la letra pequeña como notas &c. á razon de 3 sh. 10 p.	. . . . 202. 29
Al compositor por componer las tablas ó estados de números á 5 sh. 6 p. pliego.	. . . . 292. 29
Precio medio de las correcciones por pliegos 3 L. 2 sh. 10 p. pliegos.	. . . . 3302.
Impresion de 3000 ejemplares á 3 L. 10 sh. 10 p. pliego.	. . . . 3722. 8
Papel para 3000 ejemplares á 1 L. 11 sh. i 6 p. por resma; pesando cada una 28 libras i derecho del papel á 3 pence por libra sube á 7 sh. por resma; así que las 63 resmas para la obra cuestan :	
Papel. . . . . 7717. 17. Derechos. . . . . . 2205.......	. . . . 9922. 17
Total gasto de impresion i papel. . . .	20,645. "
La lámina para la portada. . . . . 37. 17 Grabado en ella de la cabeza de Bacon. 210. Grabado de letras. . . . . 105.	352. 17
Impresion de la 1.ª página del título á 6 p. el 100 (2½ rs.)	900.
Papel para dicha página.	262.
Anuncios en los periódicos.	4000.
Gastos diversos.	500.
	26,659. 17

Costo de un solo ejemplar en pliegos advirtiendo se han impreso 3052 incluso el *surplus*. . . . . Rs. vn.	8.	22. mrs.
Encuadernado.	2.	17.
Costo de cada ejemplar encuadernado. Rs.	11.	5 mrs.

257. El pormenor que antecede ecsige algunas esplicaciones. El compositor comunmente ajusta en un tanto la composicion de cada pliego, suponiendo todos los caractéres de igual clase. Como el precio depende del tamaño de la letra, i como éste dá necesariamente el número de letras que abraza una página, una vez convenido el precio no ofrece dificultades. Si comprende la obra citas ó estractos que deben imprimirse en caractéres mas pequeños, si contiene notas, pedazos en griego ú otras lenguas que necesiten distinto caracter i trabajo se tienen presentes estas circunstancias en el ajuste i está permitido un aumento por pliego por estos motivos; pero si hay mucha cantidad en letra menuda se prefiere el fijar el aumento á tanto por pliego. Si se encuentran en el testo trozos con números, cifras ó líneas irregulares todo lo cual está designado con el nombre de cuadros ó estados, llega á ser objeto de un precio mas elevado: este libro ofrece algunos ejemplos de este último caso. Si la página se compone toda de cifras, que requieran mucha prolijidad como las tablas logaritmicas es doble el precio de la composicion. Hace algunos años que hice imprimir una tabla de logaritmos en una forma de gran tamaño; ecsijia esta tarea mucho esmero i trabajo de parte de los correctores que releen las pruebas para evitar toda errata; se habian fundido nuevos caractéres aunque no hubo necesidad de nuevos punzones, i se habian formado algunas planchas estereotipas que costaban cerca de 200 rs. por pliego. En este caso el precio del compositor por convenio fué de 1100 rs. por pliego (11 L). Si bien es de advertir que una composicion comun no hubiera costado arriba de 38 shillings (de 180 á 190 rs. . . . .

258. El précio de las correcciones i de las substituciones es un objeto muy dificil de apreciar: de contínuo dá margen á discusiones muy graves i tan desagradables al editor, que media en-

tre el autor i el impresor, ó al impresor i al compositor, como al mismo autor. Si este procura la economía debe hacer todas sus correcciones sobre su manuscrito, i sacar una buena copia antes de llevarla á la imprenta; i entonces el obrero imprimirá correctamente ahorrándose el autor el pago i las incomodidades que ofrecen las correcciones. Pero es bastante difícil juzgar del efecto de algunos trozos antes de verlos impresos; i es muy raro el autor que no halla por conveniente añadir o suprimir algunas espresiones ó esplicaciones, cuando vé impresas sus ideas (1). Si quiere omitir el trabajo de copiar en limpio, i desea sin embargo limar su estilo no puede conseguirlo sino con un aumento de gasto. Cuando tiene suficiente surtido de letra un impresor conviene al autor el hacer tirar las primeras pruebas en pliegos de gran tamaño, i hacer asi todas las correcciones de modo que tenga luego poco que retocar. Esto es lo que se llama poner en *tiras ó galeradas*; i asi es como se ha impreso este libro en su principio; pero las correcciones eran muy multiplicadas i fué necesario sacar muchas pruebas antes del último tirado.

259. El tirado se hace á un tanto por cada 250 pliegos. Todo número inferior de pliegos se paga al mismo precio de 250; pero este precio se disminuye cuando se tira un número considerable de ejemplares; asi 250 de esta obra que se hubiesen tirado únicamente, habrian costado por pliego 11 shillings (55 rs. vn.) cuando su tirado ha venido a costar 5 shillings 10 pence (29 rs. vn.) Este ajuste tiene orijen en un buen principio, el de evitar toda cuestion. Pero es de sentir que los obreros sostengan con tanta terquedad la costumbre de hacer pagar tanto por un pequeño número de ejemplares, como por 250 i que se obstinen en no permitir la menor rebaja cuando se trata de 20 ó 30 ejemplares ó cuando se desean solo tres ó cuatro pruebas para algun ensayo. Quizá lograrian ambas partes una ventaja igual si pasando de 50 ejemplares fuese pagado como 250 i no llegando la mitad solo.

260. La contribucion sobre el papel tiene por consecuen-

---

(1) ¡Qué esacto es el autor en esta definicion que hace, i en todos sus pormenores! (T).

cia directa inducir al fabricante á hacer su papel mas delgado, para que pese menos; mientras que el interes del autor le lleva á preferir papel mas grueso para que su libro aparezca mas voluminoso i aumentar mas decorosamente su precio; i asi bajo este aspecto la contribucion sobre el papel no ofrece grande importancia. Pero este mismo impuesto produce otro efecto que alcanza igualmente al público i al autor; no solo pagan estos el impuesto que gravita sobre el libro sino el provecho que percibe el fabricante de papel, como interés del capital que emplea en pagar el impuesto, i ademas el que reporta el editor i el librero sobre el precio acumulado de la obra.

261. El precio cargado por los anuncios de esta obra es el usual de un volúmen de este tamaño, i si se observa que los anuncios que insertan los periódicos son muy útiles para el autor, i que los mas reducidos cuestan 3 shelines 6 pence (17½ rs. vn.) ciertamente que no podrá considerarse sino la mitad de este precio, como un sobre cargo del valor del libro.

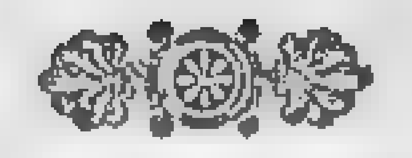
262. En resúmen, á la suma de 22400 rs. que son necesarios para formar este libro hay que añadir 4200 que son un verdadero impuesto cargado sobre él. El beneficio de una publicacion semejante ó en otros términos la ganancia de una fabricacion de esta especie justifica acaso la percepcion de este impuesto? Esto es lo que no se podrá resolver sino cuando se haya demostrado el producto definitivo que la obra ha dado al autor i este será el objeto de uno de los capítulos siguientes.

Por ahora basta observar que la contribucion sobre los anuncios es impolítica, porque está en oposicion con el impuesto sobre el papel i las demas materias empleadas en la impresion. El objeto de los anuncios por punto general es hacer conocer una mercancía en venta para obtener por este medio un precio mas subido, si se hace la venta á subasta ó para obtener una salida mas considerable si se hace al por menor: mientras mas conocida es una mercancía mas prontamente se sabe si puede ser útil ó agradable al público i mas pronto se logra su venta. Por consecuencia un impuesto especial establecido sobre los medios de anunciar al público una mercadería, ya gravada por un impuesto bajo otra forma debe dañar singularmente al desarrollo que hubiera podido tener la venta de esta mercancía, porque imposibi-

lita ó retarda el conocimiento del público, al paso que contrasta i disminuye el importe de la anterior contribucion (1).

---

(1) Felizmente en España ni las producciones literarias, ni los periódicos, ni las imprentas tienen la carga de impuestos que gravita sobre este ramo de industria intelectual en Francia é Inglaterra, al paso que la última lei de imprenta le ha aliviado oportunamente de otras trabas morales; i las luces tienen este fomento i mayor desahogo cuantos se dedican á la industria literaria (T).



CAPÍTULO XXII.

De las causas i consecuencias de los grandes establecimientos industriales.

263. Al ecsaminar el análisis prolijo que hicimos de la fabricacion de los alfileres en el capitulo XIX se ha visto que para la construccion de un alfiler se necesita sucesivamente diez individuos en distintas operaciones, i que el tiempo necesario á cada uno de ellos varía bastante en cada una de las mismas. Sin embargo para hacer mas perceptible el razonamiento que sigue, supondremos que cada una de estas operaciones requiere igual cantidad de tiempo. Admitido esto, es consecuencia evidente que para dirijir útilmente una fábrica de alfileres, se necesita emplear siempre un número de obreros multiple de diez; porque una persona de cortos medios que no pudiese emplear sino la mitad de diez obreros no podria ocuparlos siempre en el mismo detall de fabricacion; ó bien si un gran fabricante emplease un número de obreros que no fuese multiple esacto de diez, este mismo defecto de especial ocupacion habia de ser el resultado de una parte de sus obreros. A cada paso se presenta esta observacion al entendimiento cuando se inspecciona una fabrica bien montada. En la de Mr. Mordan inventor con patente de los lápices permanentes está destinada una sala para algunos de los métodos de fabricacion de las plumas de acero. Seis prensas de volante estan en continua accion. En la primera el obrero coloca una placa delgada de acero debajo del sacabocado que á cada golpe corta una planchita de metal de la forma requerida para la pluma: otros dos obreros estan ocupados en colocar estas planchitas debajo de otras dos prensas que hacen el punto ó raja con un escoplo de acero. Otros tres obreros trabajan en otras prensas en que los pedazos asi preparados reciben la forma semi-cilindrica. Como es necesario algun tiempo para ajustar estas piezas se ejecutan mas lentamente estas dos últimas operaciones que la primera: i un solo obrero ocupado en cortar los pedazos chatos de una hoja de acero provee de bastante número de ellos para ocupar á dos

obreros que hienden; i á tres que amoldan ó encanutan estos mismos pedazos. Si con el tiempo se aumentase esta fabrica es evidente que se harian trabajar 12 ú 18 prensas semejantes con mayor economía que cualquier otro número de prensas que no fuese multiple de seis.

El mismo razonamiento conviene á toda fabrica dirijida con arreglo al principio de la division del trabajo i asi venimos á parar á la conclusion siguiente: *Cuando el numero de operaciones, en que es mas ventajoso dividir la fabricacion i el número de individuos que deban ser empleados en ella, sean conocidos, entonces toda fabrica que no adopte para número de sus obreros un multíple esacto de este número, fabricará el articulo á mayor coste.* Este principio debe ser siempre el punto de vista de los grandes establecimientos industriales, aunque es casi imposible de poderse conformar rigorosamente en la practica, aun con el mejor sistema adoptado para la division del trabajo. El primer objeto que debe llamar la atencion es la proporcion del número de obreros de mayor destreza, con respecto al total de los mismos. Bajo este punto de vista la proporcion esacta que conviene á una fábrica en que están empleados 100 obreros, puede no convenir tan perfectamente á otra que emplea 500 i verosimilmente ambas pueden recibir algunas variaciones sin aumento considerable en el costo de sus productos. Pero es cierto que un solo individuo i aunque sean cinco, (en el caso particular de la fabricacion de alfileres,) no pueden competir con un grande establecimiento. Esta es una de las causas de la importancia colosal de los establecimientos industriales que han tomado un giro tan vásto con el progreso de la civilizacion. Pero otras circunstancias contribuyen tal vez mas á este gran resultado: provienen todas de la misma causa fundamental i coinciden al mismo fin. *La division del trabajo.*

264. Las primeras materias que sirven para la fabricacion deben pasar alternativamente desde un taller al que le sigue inmediatamente en el órden de fabricacion i este transporte incesante debe ejecutarse con el menor gasto posible, aun cuando todos los talleres esten reunidos en el mismo establecimiento. Cuando las primeras materias son pesadas ó voluminosas de por sí, este peso llega á ser un nuevo motivo bien poderoso para apoyar

lo que acabamos de establecer; pero aun en el caso de ser leves el inconveniente grave de andarlas cambiando amenudo de lugar induce frecuentemente al propietario de la fábrica á reunir en un solo edificio todas las diversas operaciones. Este principio se aplica por ejemplo al arte de tallar i pulir los espejos i demas fabricaciones de cristal ó de loza; mientras que por el contrario muchas de las operaciones de la fabricacion de agujas se hacen en las respectivas casas de los obreros. Semejante modo aunque ofrece ventajas especiales para las familias de estos no puede adoptarse ciertamente, sino en el caso de que el maestro tenga medios seguros i espeditos de comprobar la calidad del trabajo ejecutado i de reconocer si la materia primera entregada al obrero ha sido completa i fielmente elaborada.

265. Con el incremento de los pedidos del artículo manufacturado toma cuerpo i se robustece la idea de inventar máquinas para fabricarle. Con la adopcion de las máquinas crece la produccion, i poco á poco se forman los proyectos para crear grandes establecimientos. Estos principios llegan al mayor grado de claridad i conviccion por el ejemplo que ofrece la historia de la fabricacion del tul.

Las primeras máquinas para tejer este artículo fueron de mucho costo, siendo la primera compra, de 1200 á 1300 libras sterlinas (de 100 á 130,000 rs. vn.) Cada fabricante poseedor de esta máquina veia bien que fabricaba mas; pero como su trabajo estaba limitado á 8 horas por dia no le era posible en cuanto al precio competir con el antiguo método. El origen de esta desventaja provenia de la considerable suma empleada en el primer coste de la máquina: pero luego conocieron los fabricantes que con el mismo gasto del capital primitivo, i una pequeña adicion á sus fondos de circulacion, podrian hacer trabajar estas máquinas durante las 24 horas. Las utilidades que realizaron asi indugeron á otras personas á tratar de perfeccionarlas; de modo que su primer costo bajó considerablemente, al paso que el tul se tejia mas rapidamente i en mayor cantidad. Trabajando las máquinas durante todas las 24 horas, era necesario tener de noche un vigilante encargado de hacer entrar á los operarios al tiempo del relevo de los talleres i el sueño de este encargado se interrumpia lo mismo porque en-

trase un operario, como que entrasen veinte á la vez. A veces era tambien preciso recorrer la máquina, trabajo que se desempeñaba mejor por un obrero acostumbrado á construir las máquinas de esta especie, que por aquel que solo dirigia su movimiento. Como la regularidad del trabajo de las máquinas i su duracion depende casi esclusivamente del cuidado que se pone en repararlas en el momento mismo en que se nota un sacudimiento irregular, ó la menor imperfeccion en cualquiera de sus partes, es evidente que establecido un operario en el mismo parage el gasto de los reparos i el deterioro de las máquinas serán mucho menores. Pero este medio seria demasiado dispendioso para un solo telar de tal, de donde se deduce por consecuencia inmediata, que no se puede aplicar su uso sino á un establecimiecto compuesto de un número de telares tal, que un obrero pueda ocupar todo su tiempo en conservarlos ordenados i en hacer las reparaciones accidentales que puedan requerirse. Siguiendo el mismo principio de economía en toda su estension nos conducirá á la necesidad de doblar ó triplicar el número de máquinas, á fin de emplear todo el tiempo de dos ó tres habiles mecánicos.

266. Cuando una parte principal del trabajo depende de una cierta cantidad de fuerza física, de parte del operario, como sucede en los tejidos, el fabricante comprende facilmente que si los telares fuesen movidos por una maquina de vapor, el mismo operario podria atender á la vez dos i aun mas; i dando por hecho que hai uno ó dos obreros mecánicos, debe arreglar el número de los telares de manera que su conservacion i la de la máquina de vapor pueda emplear todo el tiempo de estos obreros. La adopcion de las máquinas de vapor producirá dos efectos: el primero, que los telares ó artefactos tejerán ó fabricarán dos veces mas velozmente, que con la fuerza humana: el segundo que cada hombre, libre de su trabajo corporal, podrá emplear su trabajo intelectual, i dirigir dos telares á la vez; de lo que resultará que cada individuo hará tanta tarea como antes hacian cuatro. Sin embargo, en sus principios, la ventaja de las máquinas no era tan considerable; porque la rapidez del movimiento de las diversas partes de un telar depende por una parte de la fuerza del hilo, i por otra del grado de celeridad conve-

niente para el primer impulso del movimiento, i estas dos circunstancias eran difíciles de combinar. Mas luego sobrevino una invencion, que permitia comenzar lentamente el movimiento, acrecentarlo luego progresivamente, viniendo por último á dar una gran celeridad al telar, la cual hubiera sido mui aventurado comunicarle repentinamente. Con este invento la celeridad de los telares ha llegado hasta 100 á 120 golpes por minuto.

267. Por consecuencia siempre de los mismos principios, las fabricas de tal manera se acrecientan, que el alumbrado, durante las largas noches del norte llega á ser un objeto de gasto considerable; i como haya muchas personas dependientes de dichos establecimientos que permanecen de pie toda la noche i que puedan cuidar un alumbrado de gás; i como ademas haya mecánicos capaces de fabricar i cuidar toda especie de máquinas, la construccion de dicho aparato viene á ser un aditamento necesario á una fabrica, que ofrece una diminucion de gastos de alumbrado, evitando los riesgos de incendio, i contribuyendo á reducir los dispendios de la fabricacion.

268. Mucho antes de llegar una fábrica á este estado de incremento ha necesitado ya montar una oficina de contabilidad con encargados de pagar á los obreros, de vigilar si vienen á las horas establecidas, de estar en comunicacion con los agentes que compran las primeras materias i de buscar compradores de los efectos elaborados.

269. Hemos adquirido ya la certeza de que la consecuencia inmediata de la division del trabajo es la de poder fabricar mas barato, i disminuir asi los precios de los artículos, de cuya baja viene el aumento de pedidos i consecutivamente por efecto de la competencia i con la esperanza de realizar considerables utilidades, se destinan cuantiosos capitales á grandes establecimientos industriales. Esaminemos ahora el influjo de esta masa de capitales acumulados i dirigidos á un objeto. Su inmediato efecto es dar el mayor desarrollo posible á todas las subdivisiones de nuestro principio fundamental, *la division del trabajo*: no solo con esta masa de capitales se adquiere para cada pormenor de la fábrica, la necesaria cantidad i destreza para la ejecucion; sino que se difunde en todos los pisos del

edificio el mismo sistema general de economía i de habilidad del obrero, desde la compra de la materia en bruto hasta la venta de los últimos productos, su empaque i entrega al comprador.

270. Entre las causas que influyen en la baratura i que no pueden combinarse sin el uso de un capital adicional, se puede citar el sumo esmero que se tiene en los grandes establecimientos de no dejar sin aprovechamiento todo el importe de las primeras materias, asi como los sucesivos desechos: este cuidado hace que se reunan muchas veces en un mismo establecimiento dos clases de industria, que sin este aprovechamiento mútuo estarian separadas.

Para ofrecer un ejemplo palpable de esta especie de economía, me bastará hacer la enumeracion de los diferentes artes en que se emplean las astas del ganado. El curtidor que compra las pieles separa aquellas, i las vende á los que fabrican peines, linternas, avios de caza &c. Las astas se componen de dos partes; una esterior que es una especie de corteza cornea; i otra interior formada de una materia en forma cónica, que es la parte intermedia entre los huesos i el pelo endurecido.

La 1.ª operacion se hace separando estas dos partes, golpeando el asta contra un madero; despues por medio de una sierra se divide el cuerno en tres partes, i se procede de este modo.

1.º La parte inferior que es el nacimiento del asta, pasa por varias operaciones que la aplanan i dejan á manera de peine.

2.º La parte del medio, achatada por medio del calor i transparente por su inmersion en aceite, se corta en capas delgadas i reemplaza al vidrio en las linternas comunes de á bordo, almacenes de pólvora &c.

3.º Las puntas, que sirven para cabos de cuchillos, calzadores, cebadores &c.

4.º El interior ó meollo, hervido en agua arroja mucha grasa á la superficie, se recoje esta grasa i se vende á los fabricantes de jabon.

5.º El agua sobrante es una especie de cola que compran los aderezadores de telas para engomarlas.

:

6.º Las materias ó residuos sobrantes se muelen i venden para abono de tierra ó estiercol.

Ademas las birutas que saca el fabricante de peines se venden para abono á 1 shelling (5 rs.) la fanega. Este abono produce poco efecto el primer año que cubre la tierra: pero es mui benéfico su influjo en los 4 ú 5 años siguientes. Los derechos del fabricante de linternas se ponen de pedazos mucho mas delgados; de ellos recortan figurillas para juguetes i las pintan para los niños, en razon de su propiedad higrométrica que las hace doblarse con el calor de la mano, pero la mayor parte se vende para abono, i como sea tan menudo i delgado produce su efecto en el primer año.

271. Otra consecuencia de los grandes capitales, es la de destruir aquella clase intermedia de semi-traficantes que se hallan interpuestos entre el fabricante i el mercader ó negociante.

Ya se ha esperimentado este resultado, á lo menos en una especie de industria, la fabricacion de tejidos del algodon. Cuando el calicó (percal) se fabricaba en las casas de los obreros, habia una clase de comisionistas ocupados en viajar unicamente para comprar por grandes cantidades las piezas asi hechas i venderlas luego al comerciante que las embarcaba. Estos individuos intermedios estaban obligados á ecsaminar cada pieza para cerciorarse de su buena calidad i medida; pues aunque en general confiaban del mayor número de obreros, bastaba que algun corto número procurase engañar para ser inevitable el ecsámen. Pero ya no se necesita de este ecsámen escrupuloso con las grandes fábricas, porque el valor de una buena reputacion, por apreciable que sea en todas las clases de la vida, no es tan apreciado por un pequeño capitalista, como por quien compromete en el comercio vastos capitales: cada obrero en su rincon puede esperar, que si el comprador descubre el fraude quedará este ignorado por los demas; pero la conducta i esactitud en los tratos del comerciante que negocia en grande, se escudriña i satiriza por sus competidores. De ahi viene, que una reputacion sin nota equivale á un capital adicional; porque el comerciante que compra á un fabricante ahorra los gastos de comprobacion, sabiendo bien que si perdiese su reputacion per-

deria tambien su fortuna, i que una sola mancha sobre su nombre le atraeria infaliblemente un quebranto pecuniario, mayor que el provecho que pudiera realizar en un negocio aislado.

272. Bien establecida esta confianza fundada sobre la buena fe de sus fabricantes i de sus comerciantes, viene á ser una de las principales ventajas i riquezas que una nacion largo tiempo industriosa lleva á sus rivales. Esta confianza ha llegado á tan alto punto que en una de nuestras grandes ciudades se hacen diferentes compras i ventas, por considerables sumas, sin que medie papel alguno que afiance los contratos.

273. En la última espedicion á la embocadura del Niger se ha ofrecido un ejemplo de mala fé, de parte de un fabricante origen de graves dificultades.

» Hemos traido de Inglaterra, dice Mr. Lander, cerca de » 100 millares de paquetes de agujas de varios tamaños i entre » otros muchos paquetes rotulados del modo siguiente *White chapel* » *sharps* garantidas por de la clase mas fina i de no poder romperse » por el ojo. Este ultimo punto habia sido el mas recomendado » por nosotros, porque supeniamos que estas agujas serian esce- » lentes: pero ¿ cuál fué nuestra sorpresa cuando una porcion de » los naturales á quienes las habiamos vendido nos las devolvie- » ron á poco tiempo, quejándose de que ninguna de aquellas agu- » jas tenia ojo? de modo que ciertamente no podian romperse por » él i nos vimos obligados á pagar con nuestro dinero i descrédi- » to el infame fraude del fabricante. Al esaminar en seguida los » paquetes que nos quedaban las hallamos todas sin ojo, i tuvi- » mos que tirarlas al mar, delante de los naturales por salvar en » parte nuestro crédito."

274. En la época del sistema continental, durante la última guerra, se ha notado un ejemplo singular de la confianza que puede inspirar una sólida reputacion. Uno de nuestros mayores establecimientos tenia la costumbre de espedir muchos géneros á una casa del interior de Alemania; pero en aquella época cerrados todos los puertos á los productos de nuestra industria, era muy arriesgada i severamente castigada toda contravencion á los decretos napoleónicos de Milan i de Berlin. Sin embargo el fabricante ingles continuó recibiendo órdenes que le indicaban la per-

sona de quien debia valerse para el envio, asi como la época i el modo de los pagos. Las cartas estaban escritas por letra conocida al fabricante i por toda forma llevaban el nombre de bautismo del demandante, omitiendo apellido i rubrica i aun á veces sin el nombre siquiera. Las ordenes se ejecutaron puntualmente, i jamas hubo entorpecimiento en los pagos.

275. Todavia podré citar otra circunstancia que sin ser mui importante, acredita la ventaja que llevan las fábricas en grande á las pequeñas. El gobierno concede una devolucion ó abono á la esportacion de ciertas mercaderias sobre las primeras materias que sirven á su fabricacion (1). En tales casos se ecsige el cumplimiento de ciertas formalidades para impedir el fraude i para esto un empleado ó asociado de esta casa debe acompañar las mercancías á la aduana. El fabricante en pequeño, que no puede esportar sino cortas cantidades, debe á veces estimar mas su tiempo, que la indemnizacion concedida; en tanto que el gasto del agente de una gran casa está mas que compensado por la importancia de las somas sobre que recae.

276. Muchos grandes establecimientos de nuestros distritos fabriles emplean varias materias que se traen de paises lejanos ó que no se producen sino en ciertas localidades particulares. Descubrir otro punto donde ecsistan en abundancia estas materias, es objeto de grande importancia para un establecimiento que consume gran cantidad; al efecto algunos fabricantes han creido oportuno enviar á paises remotos agentes encargados de descubrir i recolectar tales productos, i el gasto de estos viages se ha desquitado ampliamente por el resultado. Asi es que las montañas nevadas de la Suecia i Noruega, asi como las rocas ardientes de la Córcega, han sido despojadas de sus productos vegetales por los agentes de una de nuestras fabricas de tintes. Para estas tentativas se debe guiar el fabricante por el importe del capital disponible de su establecimiento, i por la escala de sus operaciones, para determinar si sus ingresos le permiten enviar agentes como

---

(1) Como á las refinerias de azúcar, que cuando se esportan sus productos abona el gobierno ingles al fabricante el derecho cargado á la introduccion del azúcar en crudo (T).

los indicados i para conocer las necesidades i el gusto de distantes paises, i hacer ensayos ventajosos á las grandes fabricas, operaciones que serian muy dañosas á las pequeñas, cuyos recursos son muy cortos. Esta opinion se esplana ampliamente en el dictámen de la comision nombrada en 1806 por la Cámara de los Comunes, ecsaminando el comercio de lanas, i creo que sea el mejor modo de terminar este capitulo dando un estracto del mismo dictamen, en el cual se hace un resumen de las ventajas de los establecimientos en grande.

«Vuestra comision, dice el informante, tiene la satis»faccion de ver que los temores tan repetidos contra las grandes »fábricas no solo nacen de un principio vicioso, sino falso en la »práctica i hasta tal punto, que principios enteramente opues»tos pueden sostenerse con mayor fundamento. No seria cierta»mente dificil demostrar que las fábricas de una cierta esten»sion son absolutamente indispensables, al menos en esta épo»ca, para la prosperidad de nuestro sistema fabril interior, »dándolas ciertos apoyos que aun hoi les faltan. Porque es mui »palpable que el fabricante en pequeño no puede determinarse, »como el que posee un capital de consideracion, á hacer las »probaturas precisas, correr los riesgos, sufrir los quebrantos »que van unidos á los primeros ensayos de invencion, perfeccion »i adopcion de las nuevas especies de productos, ó cuando se »eleva á mayor grado de escelencia la fabricacion conocida. El »fabricante en pequeño no puede juzgar personalmente de las »necesidades, de los hábitos, de las artes, de las fabricas, de los »adelantos de los paises estrangeros. El cuidado, la economía, la »prudencia, tales deben ser sus cualidades distintivas, i no el in»vento, el gusto ni el capricho de las especulaciones incognitas, »cuya inclinacion pudiera serle funesta; porque la suerte de »un buen resultado no podria recompensarle la perdida de una »parte de su tiempo i de su capital. Marcha por un camino »real i trillado; pero no debe desviarse á un lado ni á otro para »entrar en las veredas tortuosas de la especulacion. Por el »contrario, el fabricante en grande, teniendo disponible un »gran capital i los muchos obreros que emplea, se halla en posi»cion de hacer ensayos, intentar especulaciones, inventar medios »mas rápidos de ejecucion ó mas perfectos, i por último de mejo-

» rar los antiguos métodos ; i paseando alternativamente su imaginacion de una en otra idea, él solo eleva nuestras fabricas al estado de engrandecimiento que las hace capaces de sostener la concurrencia. Ecsiste un hecho digno de atencion, i que confirma plenamente la esperiencia i es, que establecido sólidamente cualquier nuevo método ó especie de fabricacion, se difunde entre todas las fábricas, de suerte que hasta las mas pequeñas, que solo trabajan para el consumo interior participan de los adelantos de las grandes que escitaron su rivalidad. Esta verdad está demostrada evidentemente por la historia de casi todas nuestras grandes manufacturas, cuyos recientes incrementos de perfeccion no se han obtenido sino á costa de sacrificios enormes, i despues de infructuosas tentativas. Ecsiste ademas otro hecho igualmente reconocido, á saber, que los grandes fabricantes hacen muchas veces compras de consideracion de los depósitos públicos, donde los pequeños llevan sus productos, i dan asi consumo á los que aquellos trabajan, análogos á los suyos, á fin de cubrir prontamente una orden de mayor importe que aquel de que pueden disponer en el momento, ó por dedicar su capital i tiempo de sus obreros á objetos de mas lujo, á artículos mas delicados, mas escojidos i raros que hacen ejecutar á su vista. Por consecuencia estos dos sistemas de fabricacion se dan la mano en vez de ser contrarios; cada uno de ellos provee de lo que al otro falta, i trabaja en su prosperidad."



CAPITULO XXIII.

De la posicion local de las grandes factorias.

277. En todos los paises hai ciertas localidades preferibles, cerca de las cuales se van reuniendo los grandes establecimientos industriales. En los primeros tiempos de la historia de las comunidades fabriles, antes de introducirse generalmente los medios económicos de transporte, se halla que las fábricas están situadas cerca de los terrenos donde la naturaleza depositó las primeras materias, con especialidad en los casos de ser de gran peso, ó en aquellos en que el valor depende mas del material que de la mano de obra. Los mas de los minerales, siendo de suyo mui pesados i estando mezclados con materias groseras, deben fundirse á la menor distancia posible de su esplotacion. Para la cual se requiere fuerza i combustible i la mas inmediata corriente de agua que se halla se aprovecha para secundar la fuerza humana, machacar el mineral, dar viento á los hornos, batir i redondear el hierro. Se presentan sin embargo circunstancias particulares que modifican esta regla general. Comunmente el carbon de piedra i la cal se hallan en la misma vecindad del hierro; pero las vetas de otros metales no ofrecen esta feliz union del combustible con el mineral. Conforme á las nociones generales de la geología los terrenos mas ricos de minerales metálicos son distintos de los que dan el carbon. Asi es que el condado de Cornualles ofrece venas de cobre i estaño; pero no se encuentra en él carbon de piedra. El mineral de cobre, que tanto combustible requiere para su reduccion, tiene que ir por mar hasta las esplotaciones del carbon en el Condado de Gales i fundirse en Swansea. Los barcos que lo conducen cargan de retorno carbon para las máquinas de vapor que sacan el agua de las minas, i para los hornos de fundicion de estaño, el cual necesitando menos combustible que el cobre se funde en el sitio de su estraccion.

278. Los rios, que atraviesan los terrenos fecundos en carbon i en mineral son los primeros caminos por donde se condu-

cen estas materias pesadas hasta donde se presentan circunstancias oportunas para facilitar el trabajo del hombre en ellas; por último, la nueva i aun imperfecta aplicacion del vapor i del gás nos hacen concebir fundadas esperanzas de adquirir iguales ventajas para localidades que por su naturaleza no se prestaban á los fáciles trasportes. La industria, el comercio, la civilizacion, siguen siempre las líneas de comunicacion mas económicas i mas recientes. Hace veinte años que el Misisipí precipitaba el caudaloso raudal de sus aguas al través de millares de leguas sin encontrar apenas en tan estenso espacio sino algunas tribus errantes i salvajes. El ímpetu de su corriente parecia desafiar todos los esfuerzos del hombre i prohibirle subir hácia su origen, i, para privarle mas de toda esperanza, árboles enormes arrancados de sus fragosas orillas se hallaban fijos en su fondo, ya formando islas flotantes, ó bien el nucleo de un banco, reuniendo en el mismo punto los peligros de una barra i de un escollo, que solo la casualidad podia evitar. Despues de cuatro meses de trabajo incesante apenas una débil barquilla con su tripulacion, casi moribunda de cansancio, podia subir seiscientas leguas por su rápida corriente. Este mismo espacio se atraviesa hoi en quince dias, con la mayor comodidad i seguridad, i en grandes barcos impulsados por el vapor, por centenares de pasageros gozando todos de las ventajas i lujo de la civilizacion. En vez de la cabaña de indios ó de la tosca barraca del colono, aldeas, villas, ciudades han aparecido sobre ambas márgenes de este rio inmenso; i esta misma máquina que ha domeñado el ímpetu de su poderosa corriente acabará sin duda por estirpar de su lecho todos los obstáculos que estorban aun la navegacion i que la habian hecho peligrosa hasta aqui (1).

---

(1) La cantidad de obstáculos naturales nacidos por los árboles que se agarran i concentran en el fondo del Misisipí se pueden evaluar aprocsimadamente por el número de buques de vapor que se han estrellado contra estos obstáculos, lo cual se deducirá de la nota siguiente, sacada del almanak americano del año de 1832.

Desde 1811 á 1831 se han construido en las orillas del Misisipí,

279. Esta reunion de un grupo de establecimientos manufactureros en un solo distrito produce por consecuencia natural atraer desde una gran distancia una muchedumbre de personas que compran por su propia cuenta ó por la de casas lejanas, i asi es como se han establecido las ferias públicas ó las permutas de efectos. Estas ferias ofrecen al fabricante una escelente proporcion para obtener muchos informes i datos que le son indispensables, ya sobre las materias primeras de que necesita ó ya sobre la cantidad actual de pedidos de sus productos. Este solo hecho de la concurrencia en un solo sitio, en *épocas* determinadas, de un número tan grande como es posible de productores i compradores de todas clases es el medio mas eficaz de detener las fluctuaciones accidentales, de que mui frecuentemente son víctima los pequeños mercados, asi como para equilibrar los precios á un término medio mas ostensible i uniforme.

280. Cuando se ha empleado un capital considerable en máquinas ó edificios; cuando los habitantes de los contornos han adquirido un conocimiento del trabajo de las máquinas se

---

ó de sus afluentes, 3048 barcos de vapor. En este mismo tiempo sobre 150 se han perdido ó se han deteriorado completamente.

de los 150.
- 63 se han destruido por deterioro progresivo.
- 36 se han perdido sobre *Snags* ó escollos de árboles.
- 14 se han volcado.
- 3 se han roto por choques.
- 34 han perecido por causas no conocidas.

Asi 36 barcos de vapor, ó casi la cuarta parte de los 150, han perecido por los estorbos accidentales que ofrecia el fondo del rio.

Llámase *Snags* en América aquel conjunto de árboles que se mantienen casi rectos en la corriente, con sus raices agarradas en el fondo.

Hoi se ha establecido la costumbre de subir i doblar la proa del barco, calafateando un cierto espacio de manera que si el barco tropieza en alguno de estos *Snags*, el agua no puede entrar en el resto del barco de repente, ni echarlo á pique de improviso (A).

requieren motivos mui graves para resolver la dislocacion de una industria de tal manera establecida. No obstante, hai ejemplares de casos semejantes i la comision nombrada para esaminar las variaciones del trabajo de los obreros ocupados en las manufacturas señala estos cambios como una cosa mui perjudicial al convenio establecido de un tanto uniforme en el precio de su jornal. Asi es de una importancia mui directa para los obreros saber la verdadera causa que ha dislocado ciertas industrias fabriles de su primitiva posicion.

Se dice en el citado informe " que la emigracion ó la dis- »locacion de una industria fabril, proviene á las veces del »invento de nuevos progresos i mejoras mecánicas que no pue- »den plantearse en la localidad donde se hallaba establecida »esta industria. Tal parece haber sido la causa de la disloca- »cion de las fábricas de paños, que han pasado casi entera- »mente de los condados de Essex, de Sulffolk i de los demas »condados del medio dia á los del norte de Inglaterra, donde »el carbon necesario á las máquinas de vapor está mucho mas »barato. Pero algunas veces tambien motivan esta dislocacion, »ó la aceleran por lo menos, los mismos obreros por su con- »ducta imprudente, obstinándose en no hacer una reduc- »cion razonable en sus jornales, ú oponiéndose tercamente á la »adopcion de alguna nueva máquina ó de alguna modifica- »cion nueva en el trabajo; porque mientras se decide la dis- »puta, otra localidad acoje las nuevas mejoras i roba á la pri- »mera su rango mercantil i la substituye en el mercado. »Toda tentativa violenta de los obreros contra la propiedad »del dueño, toda asociacion insensata por su parte es in- »dudablemente lo peor i mas contrario á sus intereses que »puede hacer."

281. Cuando las fábricas ecsisten desde largo tiempo, las dislocaciones tienen consecuencias mas graves porque al rededor de la fábrica ha crecido una poblacion proporcionada á sus necesidades. La asociacion de obreros del Nottinghamshire, conocida bajo el nombre de asociacion de los *Luddites* espulsó de aquel pais una gran cantidad de telares de tul i los transportó al Devonshire. Cuando un fabricante transporta de este modo su industria á otra localidad en que no es conocida, no solo es

para ponerla al abrigo de las asociaciones de obreros de que huye, sino que si progresa en su nuevo establecimiento su ejemplo inducirá probablemente, pasados algunos años, á otros capitalistas de este mismo distrito á emplear sus fondos en igual especie de industria; i asi aunque solo haya salido una fábrica del pais por causa de las asociaciones de los obreros, estos no solo pierden con la emigracion de ella el trabajo que les proporcionaba; sino que se ven obligados ademas, por punto general, á bajar el precio de sus jornales, por efecto de la rivalidad del nuevo centro de industria que se ha formado con posterioridad.

282. Otra circunstancia ejerce su influjo particular en esta cuestion; esta es la naturaleza de las máquinas. Las pesadas, como las prensas de estampar los lienzos, las de vapor &c. no pueden facilmente deshacerse i transportarse, es indispensable desmontar antes sus diversas piezas; pero cuando todo el material de la fábrica se compone de multitud de piezas pequeñas separadas, cada una completa en sí misma, i todas puestas en accion por una sola fuerza motriz, por una rueda de agua, ó una máquina de fuego, es mucho menos dificil la dislocacion. Tales son los telares de medias, los de tul, de lienzo que con un pronto desmonte, se transportan facil i económicamente á localidades mas ventajosas.

283. Seria mui importante que los obreros mas racionales pudiesen meditar, i persuadirse de la esactitud de las observaciones que acabo de indicar; porque la masa en general de los obreros, no habiéndose parado jamás en semejante asunto, se deja comunmente dirigir por algunos instigadores obstinados en conservar un hábito inveterado, en apariencia útil; pero en realidad perjudicial absolutamente á sus intereses bien entendidos. Yo lo confieso, tengo alguna confianza de que este libro caiga en mános de obreros mas aptos quizá que yo para raciocinar sobre una materia, que solo pide un talento mediano, i que al leerlo su entendimiento se penetre de la importancia del objeto, para la felicidad de su vida. Al dedicar su atencion sobre las consideraciones que anteceden, i sobre las que podré indicar todavía, no creo tener sobre ellos sino una sola ventaja, cual es, que yo jamás he tenido, ni probablemente tendré en

todo el resto de mi vida, con arreglo al orden de probabilidad, el mas leve interés pecuniario en tal asunto, para que ni de lejos ni de cerca pueda influir de modo alguno en mi opinion. Yo he formado esta á consecuencia de lo que arrojan los hechos i á medida que se han ido presentando á mi imaginacion.



CAPÍTULO XXIV.

Del esceso de produccion.

284. Un resultado natural i absolutamente inevitable de la concurrencia es una produccion muy superior á las necesidades de los consumidores. Este desagradable inconveniente acontece generalmente en épocas periódicas; i es de igual importancia para los amos de las fábricas i para los obreros el evitarlo si pueden ú al menos prevéer su posibilidad con anticipacion. En el caso particular en que ecsisten pequeños capitalistas donde cada industrial trabaja por si mismo ayudado de su familia ó de algunos pocos jornaleros i donde se fabrica diversidad de artículos se origina una especie de compensacion singular que disminuye de algun modo las oscilaciones que esperimentarian los jornales de los obreros. Esta compensacion se debe á los comisionistas ó factores, especie de comerciantes que intervienen con sus fondos, comprando solo cuando se manifiesta una gran baja en los precios corrientes de ciertos artículos, que conocen, con la idea de aprovechar la probable subida que ha de sobrevenir en el mercado. En los tiempos comunes éstos proceden como agentes encargados por diversas casas, i hacen surtidos de artículos al precio de la plaza por cuenta de mercaderes al pormenor sean del pais ó estrangeros. Para este efecto tienen grandes almacenes donde depositan lo que compran por comision, ó por su cuenta cuando hay crisis de baja estraordinaria (1). Asi ellos contribuyen

---

(1) En Inglaterra hai que notar una costumbre casi general i que contribuye tanto ó como uno de los efectos de la division del trabajo á producir los grandes progresos morales i físicos que admiramos. Tuve yo mismo ocasion en Liverpool de conocer las ventajas de la aplicacion de este principio, que no es otro sino que cada individuo se dedica esclusiva i profundamente á todos los elementos de su profesion i no se cura en nada de los de las demas; asi que viene á hacerse eminente en ella. Un corredor de algodon de aquella ciudad hacia mucho negocio en este solo ramo con una gran casa de comercio donde yo vivia i cuyo gefe me honra con su confianza. Este me dijo que aquel cor-

con su intervencion á equilibrar los precios, como contribuye el volante de una máquina á regularizar su movimiento.

285. En los grandes establecimientos el ecceso de produccion causa un efecto muy distinto. Cuando el ecceso de las ofertas sobre los pedidos hace bajar el precio de la venta generalmente sucede de dos cosas una: ó se disminuye el salario de los obreros ó se disminuye á la vez el jornal de los mismos i las horas de su trabajo. En el primer caso la produccion sigue su curso ordinario; en el segundo la produccion disminuye. Llegan á estar las cantidades ofrecidas en proporcion con los pedidos i luego que el producto ha tenido salida en el mercado se restablecen los precios en su natural equilibrio. A primera vista se nota que este último caso es mas ventajoso para capitalistas i obreros; pero escepto aquel en que pocos individuos se ocupan del ramo particular afectado, tal arreglo ofrece grandes dificultades i de hecho no puede ecsistir sin prévio convenio entre los dueños ó entre los operarios, ó lo que es mas preferible, una convencion recíproca entre los unos i los otros en beneficio comun. Pero estos arreglos entre los obreros son muy difíciles i rara vez se verifican por la mala disposicion de los que, siguiendo su solo discernimiento, no se conforman a obrar con la mayoría. Tampoco prevalece, por otra parte, el convenio entre los dueños á menos que todos unánimemente consientan; porque uno solo que discrepe, en razon á los capitales que posea, puede dar mas trabajo con su dinero que el resto pueda vender á menos precio que el determinado por ellos.

---

redor que solo sabia i entendia de algodon; pero que llevaba apuntes metódicos i vastísimos de toda la historia de aquel artículo desde su primera pepita hasta el último rincon de su cultivo i consumo, hacia mas de un año que andaba porfiándole que comprase algodon que debia subir por resultado de sus calculos entre la produccion i el consumó por motivo del cólera en los Estados Unidos, aumento de consumo, cortas ecsistencias en los mercados &c. &c. que al principio no le hizo caso, pero que tanto i tan constantemente le repitió: compre V. algodon. Compre V. algodon." que á principios de 1833 se decidió á hacer una estensa especulacion en este ramo i que se habian verificado feliz i completamente las predicciones de su corredor i amigo, habiéndo subido considerablemente el precio de aquel artículo (T).

286. Considerado solo el interes del consumidor la cosa varia de aspecto. Cuando el esceso de mercancía ofrecida ha producido una baja considerable en el precio de un artículo, en seguida esta baja trae una nueva clase de consumidores i aumenta el consumo á una con la clase que antes la usaba; i de consiguiente es contra el interés de las dos que suba el precio ultimamente establecido. Tambien es un hecho cierto que la baja que sufre el fabricante en beneficio estimula su genio industrial para impulsarle á buscar medios de hacerse con las primeras materias á precios mas baratos, á inventar mejoras en sus máquinas que disminuyan sus costos, ó á introducir nuevos métodos en su administracion para sacar el mejor partido posible. Si por consecuencia de alguna de estas tentativas, ó del efecto simultáneo de todas, obtiene el fabricante algun resultado ventajoso sus esfuerzos producen un beneficio general i positivo. Una parte mas considerable de gente puede adquirir el artículo fabricado á un precio mas cómodo i gozar de su uso, i aunque el fabricante gane menos en cada operacion, la multiplica mas i la cuenta le saldra la misma al fin del año. Por último, el fabricante i el obrero tendran á la vez menos que temer las fluctuaciones del mercado, cuanto mayor sea el número de sus consumidores habituales.

287. Seria del mayor interés poder ecsaminar en la historia de una industria cualquiera, si la superabundancia misma de los efectos producidos no ha sido la época de una nueva invencion, mejora o método economico de fabricacion, i seria útil poder mostrar el tanto del aumento por cada una de estas alteraciones. Probablemente darian por resultado estas investigaciones; *que el aumento de la cantidad que se puede fabricar con el mismo capital por medio del nuevo adelanto, es siempre bastante grande para que el fabricante reporte de dicho capital un interes equivalente al que le hubiera podido producir cualquiera otra inversion.*

Quizá la fabricacion del hierro nos daria la mejor aclaracion sobre este asunto, porque tenemos el precio actual del hierro en plancha i en barras, en la misma localidad i en la misma época, i sin temer los efectos de la alteracion en el valor corriente de la moneda; todo lo que facilitaria la regularidad de la demostracion deseada.

288. En este momento, en que los fabricantes de hierro se quejan de la baja ruinosa de todo lo que se trabaja con este artículo, ya se comienza á introducir un nuevo método para fundir el hierro que promete una diminucion considerable en el precio de esta operacion, si se logra el objeto de sus inventores. Consiste este método en calentar antes el aire con que los fuelles soplan los hornos. Uno de los resultados de esta operacion es el de usar de carbon crudo en vez de carbon pasado (*Coal en vez de coke*) ahorrando los gastos de carbonizacion del mineral, i ademas el uso de este combustible proporciona disminuir la cantidad de piedra caliza (ó carbonato de cal) necesaria para fundir el mineral del hierro (1).

El siguiente estado formado por los propietarios de la patente de invencion está copiado del diario de Breuster de 1832, *folio* 349.

	Combustibles.	Mineral.	Piedra de cal.	Fundicion á la semana.
	Tonelad.	Tonelad.	Quintal.	Tonelad.
Con aire sin calentar y carbon pasado..........	7	3 ¼	15	45
Con aire caliente y carbon pasado.............	4 ¾	3 ¼	10	60
Con aire caliente y carbon crudo ó sin pasar.	2 ¼	3 ¼	7 ½	65

NOTAS. 1.ª «Hai que añadir al carbon crudo i pasado

(1). Se llama Kastina al carbonate de cal empleado en la fusion (T).

»del segundo i tercer renglon cinco quintales de carbon menu»do crudo, gastado en calentar el aire.

2.ª «La construccion del aparato para calentar el aire, »cuesta de 20 á 30 mil rs. (200 á 300 libras).

3.ª «No se emplea ya carbon pasado en las fragüas del »Clyde; los tres altos hornos se alimentan con carbon crudo.

4.ª » Los tres hornos altos se soplan por medio de una má»quina de vapor de una fuerza doble á la necesaria: el cilindro »del vapor tiene 40 pulgadas inglesas de diametro i el cilindro del »fuelle 80 pulgadas; el aire está comprimido hasta 2 ½ libras »por pulgada cuadrada. Cada alto-horno tiene dos fuelles, las bo»cas de los tubos de los mismos tienen tres pulgadas de diametro.

5.ª El aire asi calorificado está á mas de 600 grados de »Fahrenheit (315 grados centígrados) puede derretir el plo»mo á distancia de tres pulgadas del orificio del tubo, por el cual »sale del fuelle.»

289. El aumento de producto por consecuencia del uso del aire caliente en vez del natural no es facil se comprenda de repente i el analisis de este aire preparado nos llevará á presentar algunas ideas bastante curiosas sobre la futura aplicacion de máquinas pora fuelles en los altos hornos.

Cada pié cúbico de aire atmosférico introducido se compone de dos gases, de ocsigeno i de azöe, en la proporcion de un quinto de ocsigeno i cuatro quintos de azöe poco mas ó menos (1).

Conforme á la teoría mas reciente de la química el ocsigeno unicamente percibe i comunica el calor, i la operacion de soplar un horno se puede analizar del modo siguiente:

1.ª El aire lanzado en el alto-horno bajo una forma condensada se dilata al momento i roba calor á los cuerpos circunvecinos.

2.ª Independientemente de esta dilatacion, estando el aire á una temperatura comun tiene necesidad de un cierto calor para adquirir el grado de temperatura de las materias ardientes que debe tocar inmediatamente.

3.ª Al ponerse el ocsigeno en contacto con las materias en

---

(1). La proporcion esacta probada por la esperiencia es de 21 ocsigeno i 79 azöe (A).

estado de ignicion en el alto-horno, se une con ellas, i al comunicarle una gran parte de su calor palpitante se forman combinaciones que tienen un calor específico menor que las materias separadas que las constituyen. Algunas de estas mezclas se evaporan en el estado gaseoso por la chimenea; las otras quedan bajo la forma de escorias fundidas i flotantes sobre la superficie del hierro fundido con el ardor producido por estas diversas combinaciones.

4.ª Los efectos del azöe se limitan á los dos primeros efectos generales del aire introducido, que hemos indicado. El azöe no parece formar combinacion alguna i en nada contribuye el aumento del ,calor.

Luego indudablemente el método de calentar el aire antes de arrojarlo en el alto-horno economiza todo el calor que el combustible debe suministrar al mismo aire, para elevarlo hasta 315 grados centígrados de temperatura, sobre la del que respiramos, i tiene por consecuencia inmediata la de aumentar la intensidad del fuego, de facilitar la fusion de las materias vidriosas, i darles mas vigor para descomponer el mineral que contiene el hierro. Si la parte de combustible que se gasta en calentar el aire, se añadiese á la que contiene el alto-horno, solo prolongaria la duracion del calor, sin aumentar su intensidad.

290. La introduccion en el alto horno de esta cantidad de aire completamente inútil i aun contraria á la fusion del mineral, porque enfria en vez de calentar el horno, es un vicio esencial adoptado hasta hoi en las fundiciones del hierro (1), i si por otra parte se añade la pérdida considerable de la potencia mecánica empleada en condensar esta cantidad inútil de aire que se calcula en los cuatro quintos de la fuerza total puesta en accion para mover los fuelles, se convendrá

---

(1) Un raciocinio igual puede aplicarse á las lámparas. Una lámpara de Argand empleada en quemar aceite ó gás, consume gran cantidad de aire. Seria oportuno ecsaminar si una cantidad mas pequeña podria dar una luz mayor, i quizá una proporcion distinta suministraria mayor calor con el mismo gasto de combustible (A).

desde luego en la necesidad de un nuevo método mas perfecto para producir una combustion mayor. Esto me induce á esponer algunas ideas sobre este asunto que aunque fuesen impracticables, no por eso dejarán quizá de producir buenos resultados.

291. La gran dificultad de este problema consiste en separar del ocsígeno, que influye en la combustion, el azöe que la entorpece. Podria tener lugar esta separacion si uno de estos gases pudiese liquidarse con menor presion que el otro i si estas compresiones estuviesen al alcance de las fuerzas, de que actualmente podemos disponer para comprimir cualquiera sustancia.

Por ejemplo, supongamos que el ocsígeno llegase á liquidarse bajo una presion de 200 atmósferas, i que para el azöe necesitasemos de 250, entonces cuando el aire se haya condensado á la 200.ma parte de su volúmen; el ocsígeno se hallará en el estado líquido en el fondo del recipiente donde se verifique la condensacion, i la parte superior contendrá unicamente al azöe en estado gaseoso. Liquidado el ocsígeno se podrá retirar del recipiente para la nutricion del alto-horno; pero como hai que introducirlo en él en un grado moderado de condensacion, su fuerza espansiva podria emplearse en hacer mover una pequeña máquina. El azöe que se halla mui comprimido en la parte superior del recipiente, una vez separado del ocsígeno, podria igualmente emplearsele como motor i que hiciese andar por su espansion alguna otra máquina. De este modo, la fuerza mecánica desplegada en producir la primera condensacion seria completamente aprovechada, escepto una corta porcion indispensable para arrojar el ocsígeno en el alto-horno i otra mayor absorvida por los roces del aparato.

292. La dificultad mayor de tal operacion consistiria en la ejecucion de un embolo (piston) capaz de resistir á una presion de 200 á 300 atmósferas; pero esta dificultad no parece insuperable. Tambien es posible que semejantes presiones puedan efectuar la combinacion de los dos gases que constituyen el aire; lo cual daria un nuevo medio de fabricar el accido nítrico i el nitroso. Otro objeto podria aun proponerse el que hiciere esperiencias de esta clase, obteniendo la condensacion del aire por

medio de un líquido, i seria esaminar si acaso entonces el líquido venia á formar con uno de los gases que constituyen el aire alguna nueva combinacion química. Si, por ejemplo, se supone que el aire estuviese comprimido fuertemente en una vasija llena en parte de agua, este agua podria unirse á una cantidad adicional de ocsigeno, (asi es el agua ocsigenada de Thenard *ó deutoxide* de hidrógeno) que se podria desprender luego facilmente para entrar en el horno.

293. Otra causa de incertidumbre en una esperiencia como esta es la posibilidad de que el azoe contribuya de algun modo á la fusion de las materias mezcladas en el alto-horno, aunque su modo de accion no sea aun conocido. Para calcular este punto quizá ayudaria el entrar en un analisis de los gases que salen por las chimeneas de todos los hornos de las fundiciones i claro es que si se analizasen asi los diversos productos de todos los metales, se podria esperar la esplicacion de muchos puntos todavía osruros en la metalurgia.

294. Tambien seria posible que el ocsigeno en el estado de líquido obrase corrosivamente, i que fuese preciso formar de platina los recipientes que le contuviesen, ó de otra materia de dificil ocsidacion. Es mui probable que á esta presion enorme se formasen tambien nuevas combinaciones enteramente inesperadas. En algunas esperiencias hechas en 1797 por el conde de Rumford, sobre la fuerza de la pólvora, observó un compuesto solido que se formaba siempre en el cañon, cuando se impedia algun tiempo salir libremente al gás producido por la inflamacion de la pólvora; i en este caso, suprimiendo el obstáculo momentáneo, salia mui poco gás.

295. Si se usase de gás liquidado seria quizá preciso cambiar la forma del alto-horno i probablemente dirigir la llama del combustible inflamado hacia el mineral que se funde en vez de confundir este mineral con el mismo combustible. Ordenando el viento de un modo oportuno se podria obtener una llama ocsigenante ó desocsigenante. Esta combinacion de la intensidad de la llama con su accion química, podria facilitar el derretir los minerales mas refractarios ó insolubles. Por último los metales hasta ahora infundibles como la platina, el titanium i otros, aun podrian servir para

los usos comunes de la sociedad, efectuando una revolucion en las artes.

296. Volvamos ya al asunto de este capitulo, i admitamos que en el caso de una superabundancia de productos de una misma especie de industria que no se hallen otros medios de produccion mas económicos i que el producto siga cediendo á las necesidades de los consumidores. Es evidente que en tal estado de cosas esta clase de industria empleará demasiados capitales, el beneficio de los fabricantes disminuiria i al cabo de tiempo algunos cambiarán de industria. Un trabajo mas esmerado, un celo mayor en los detalles, hará que algunos fabricantes puedan sostenerse todavía. A falta de estas ventajas una suma mayor de capitales facilitará á otros sostener la competencia por mas tiempo aunque con pérdida, esperando deshacerse de los pequeños capitalistas i reembolsarse entonces con la subida de los precios. Vale mas sin embargo para unos i los otros que esta lucha mercantil no se prolongue, i es aun mas importante que ningun reglamento arbitrario venga en alguna manera á oponerse á la terminacion de las dificultades de esta especie, porque los actos restrictivos tienen por lo comun el resultado mas funesto, i asi es que el comercio del puerto de Newcastle está entorpecido por un acto del parlamento que prescribe que cada barco ha de ser cargado por su turno en este puerto. En su dictamen sobre el comercio del carbon de piedra la comision de la Cámara desaprueba las medidas ordenadas en dicho acto. "Si resultan demasiados barcos »empleados en este tráfico, dice el informe, i que por conse»cuencia haya que perder tiempo en estadias para esperar car»ga, esta pérdida no recae en barcos particulares, como debía »ser, para hacerlos escluir de este comercio: conforme al re»glamento esta pérdida de tiempo se distribuye entre todos i »en todos distintamente recae."

297. En esta corta esposicion no he pretendido describir todos los efectos del ecceso de produccion, i los medios de proveer á su alivio; esta es cuestion mui dificil, i depende, como muchas de las que llevamos tomadas ya en consideracion, de un ecsámen mas profundo i comparativo de las varias causas coincidentes que influyen relativa i simultáneamente.

CAPÍTULO XXV.

De la investigacion preliminar que debe preceder á toda tentativa de fabricacion.

298. Antes de emprender la fabricacion de un objeto mercantil, de cualquiera naturaleza que sea, se deben indagar ciertos puntos preliminares cuyo conocimiento es indispensable, tales como el importe de útiles, máquinas, primeras materias i de todas las anticipaciones precisas para producir; la importancia de los pedidos con que se puede contar el tiempo necesario para reembolsar el capital en giro, por último el tiempo que se calcula inevitable para destruir con el artículo nuevo la costumbre de los usados en su lugar hasta la época actual.

299. Es bastante aventurado poder determinar el gasto de nuevas máquinas i nuevos útiles, macsime cuando hayan de ser muy distintos de los conocidos; pero es ya tal la variedad de las máquinas de mucho hace usadas en nuestras diversas fábricas que es dificil presentar nuevas invenciones mecánicas cuya ejecucion no tenga en sus pormenores grande analogía con alguna máquina establecida de antemano. Menos dificil es determinar el gasto de las primeras materias; sin embargo, hai muchos casos en que es bastante útil averiguar anticipadamente si hai entera seguridad de hacerse de la cantidad necesaria á precio cómodo. Por ejemplo, aquellos ramos en que el consumo regular de las materias es bastante limitado, una fabrica nueva puede hacerle subir momentáneamente, si bien mas tarde el mismo incremento de pedidos deberá reducirlo.

300. El que intenta establecer una nueva fabricacion debe inspeccionar ante todo, i con prolijidad que cantidad podrá ser probablemente la que se pueda espender del nuevo artículo que quiere producir. Como no sea mi objeto del momento instruir á los fabricantes sino hacer un resúmen del asunto en general, presentaré algunas aclaraciones sobre el modo de mirar esta cuestion por los hombres versados en ella, esperando que puedan ser de alguna utilidad á mis lectores. Con este fin he sacado de la informacion hecha ante una comision de la cámara

de los Comunes el estracto que sigue el cual demuestra la importancia del consumo de artículos, de valor insignificante en apariencia, i el cuidado que les presta el fabricante.

Llamó la comision á Mr. Ostler, fabricante de cuentas de vidrio para collares i otros juguetes para niños en Birmingham. Algunos artículos de su fábrica estaban colocados sobre la mesa para poder ser ecsaminados por la comision que celebraba su sesion en una de las salas ordinarias.

Pregunta. »¿Teneis algunos informes que darnos sobre vuestro ramo de industria?

Respuesta. »Los objetos que estan sobre esa mesa pueden »parecer insignificantes á las gentes de tono; pero quizá esas »mismas se admirarán mas al saber el hecho que voi á referir. »En mi primer viage á Londres hace 18 años encontré en la bolsa una persona mui decente que me preguntó si podria yo proporcionarle *ojos de esmalte* para muñecas. Fui bastante necio »para incomodarme casi de su propuesta; suponiendo que era »ofensivo á mi nueva dignidad de fabricante el hacer semejante bagatela. Entónces me llevó á una sala tan ancha i »dos veces tan larga como ésta, en la cual solo habian dejado »un callejon de paso entre montones de muñecos de diferentes »tamaños, hacinados unos sobre otros hasta el techo. Aqui no »hay mas que los brazos i las piernas, me dijo mi guia, los cuerpos los tenemos en otra pieza. Mas ya veia yo bastante para »convencerme de que en efecto necesitaba de gran cantidad de »ojos de esmalte. Como este artículo era precisamente de la especie de mi fabricacion le pedí ciertas instrucciones para comenzar i entonces me enseñó varias muestras. Distribuyó su »pedido en varias cantidades de distintas calidades i diversos tamaños, del cual tomé apunte, de vuelta á mi posada de Tavistok donde yo paraba, ajusté la cuenta i me hallé que el total del »pedido ascendia á 500 libras esterlinas (50? rs. vn.). Regresado á mi casa traté de hacer ojos de esmalte. Tenia entonces en »mi fabrica los mejores obreros del reino para hacer juguetes de »vidrio; pero luego que les enseñé mis muestras me dijeron meneando la cabeza que ya habian visto otras veces muestras iguales; pero que no sabian hacerlos. Diles algun dinero para animarlos, pero por mas que hicieron despues de tres ó cuatro se-

» manas perdidas tuve que renunciar á mis tentativas. Poco des» pues emprendí otro negocio; una contrata de candeleros de vidrio » i no me acordé mas de los ojos de esmalte. Habrá año i medio » esta idea vino á ocupar mi imaginacion i me decidí á ocuparme » con todo afan de este asunto i despues de ocho meses tropecé » con un pobre diablo, á quien la embriaguez habia reducido á » la indigencia i que estenuado por ella se moria en el último esta» do de miseria. Le enseñé diez soberanos (1000 rs. vn.) i » ofreció enseñarme el arte de hacer ojos de esmalte. En tal si» tuacion estaba que no podia sufrir el tufo de su lámpara i lue» go que me hubo esplicado su secreto, aunque yo estaba muy » acostumbrado á la parte nominal de su industria, conocí que » nada adelantaria con su sola descripcion. Refiero este hecho pa» ra manifestar, cuan dificil es trasmitir de palabra los métodos » de fabricacion. Entonces me condujo hasta su bohardilla, don» de en medio de la mayor miseria, antes de un instante, i cuan» do no habia acabado aun de hacer tres ojos, conocí que yo po» dia hacer una docena, i la diferencia entre su modo de obrar i » el de mis obreros era tan ténue que quedé sorprendido.

P. » ¿I ahora ya sabeis hacer los ojos de esmalte?

R. » Sin duda. Como el pedido de que he hablado tiene » 18 años de fecha no creo que un dato tan remoto sea ya del ca» so i ayer tarde me he informado del precio actual de los ojos » de esmalte. Este artículo ha bajado á la mitad del precio de » entonces. Yo he calculado despues que ningun niño antes de la » edad de dos años gastaba muñecos, ni lo usaba despues de siete, » comprando uno cada año. Con arreglo á estos datos los ojos de » esmalte dan lugar á un comercio de muchos miles de libras es» terlinas. Al dar cuenta á la comision de todos estos porme» nores mi objeto ha sido manifestar la importancia de cosas que » á primera vista parecen una frusleria i demostrar que segun » mi propio conocimiento solo las comunicaciones directas i per» sonales pueden trasmitir al obrero el método de fabricacion."

301. Muchos casos hai en que es mui difícil calcular de antemano el despacho probable de una nueva mercadería, ó el efecto probable de una máquina nueva. Referiré, no obstante, un hecho que se ha presentado en un informe reciente, aunque no tenga á la verdad relacion inmediata con el asun-

to que nos ocupa, pues que no tiene por objeto ecsaminar la salida probable de un producto industrial; pero que es mui útil como modelo de las investigaciones oportunas de esta especie. Fué nombrada por la Cámara una comision para tratar de arreglar los derechos que podrian cargarse á las máquinas de loco-mocion por vapor, que ya comienzan á correr en nuestros arrecifes de portazgo; era una cuestion al parecer bastante difícil de resolver, i sobre que se habian suscitado cuestiones mui contradictorias, si se puede juzgar asi por la diferencia de los derechos establecidos sobre estas máquinas por los diferentes inspectores de caminos. Al fijar los principios generales de que debia partir su investigacion, reconoció la comision "que para »establecer los derechos oportunos en la tarifa era indispensa»ble partir de este cálculo, que la tarifa debia producir la su»ma suficiente para satisfacer desde luego el gasto primitivo de »la construccion del camino, i para su conservacion en buen »estado, suponiendo la construccion i las reparaciones dirigidas »i ejecutadas con una prudente economía." La comision procuró determinar por informes de personas competentes, el influjo de las estaciones i mutaciones atmosféricas sobre el deterioro de un camino bien construido: en seguida trató de cotejar entre *sí* las cantidades de deterioro particular procedente de los pies de los caballos, con el de las ruedas de las máquinas i carruages. Se llamó á Mr. Macneill, inspector del camino de Holyhead, bajo las órdenes de Mr. Telford, i propuso tomar por base de este cotejo la cantidad gastada de hierro de herraduras i de las llantas de las ruedas en una de las diligencias de Birmingham, i avaluó por este dato que las ruedas causaban la tercera parte menos de daño á los caminos que los pies de los caballos. Suponiendo 100 libras esterlinas (10 mil reales vellon) como importe del gasto de reparacion annal de un camino, que anda una diligencia á razon de diez millas inglesas por hora (tres leguas escasas) ó por furgones ó carromatos á razon de tres millas por hora (una legua escasa). Mr. Macneill distribuye el daño total del modo que sigue.

Reparaciones provimentes de las siguientes causas.	Camino andado por las diligencias.	Camino andado por los carromatos.
Mutaciones atmosféricas.	20	20
Ruedas.	20	35,50
Herraduras de los caballos.	60	44,50
Total. . . .	100	100

Enterada la comision por este estado, estableció que las ruedas de las máquinas loco-motrices no habrán de deteriorar los caminos mas que las de los otros coches comunes del mismo peso caminando con igual rapidez, é ilustrada asi determinó aprocsimadamente la tarifa de portazgos que debian pagar estas nuevas máquinas (1).

302. Acompañaré aquí una nota que se da la mano con este asunto i que arroja datos mui apreciables sobre puntos mui discutidos antes que los ensayos prácticos hubiesen disipado toda duda: se ha tomado de un informe hecho por Mr. Telford sobre el estado de los caminos de Holyhead i de Liverpool. El instrumento inventado como término de comparacion fué imaginado por Mr Macneill i se hicieron los ensayos en una parte del camino desde Londres á Shrewsbury.

Cuando un carromato ó carro de mucha carga, i peso de 21

---

(1) Por cálculo de Mr. Macneill, resulta que cada diligencia de Londres á Birmingham, con cuatro caballos, deja en el camino que media entre ambas ciudades once libras de hierro (A).

quintales ingleses (23 escasos españoles), recorre diferentes caminos el esfuerzo de su traccion lo indican los números siguientes.

1.º	Sobre un camino bien empedrado.	33
2.º	Sobre un camino de chinos ó piedras cortadas.	65
3.º	Sobre un camino de cascajo suelto.	147
4.º	Sobre un camino inclinado con cimiento de piedra tosca.	46
5.º	Sobre una superficie de chinas ó guijarros pequeños, con un cimiento de mezcla de cal i arena.	46

El estado que sigue indica la diferencia de fuerza necesaria para mover sobre rampas de distinto nivel ó inclinacion, una diligencia de 18 quintales ingleses de peso (19 ½ castellanos), sin el peso de los viageros.

Tanto de la inclinacion de la cuesta.	Fuerza necesaria á razon de 6 millas por hora. Libras inglesas.	Fuerza necesaria á razon de 8 millas por hora. Libras inglesas.	Fuerza necesaria á razon de 10 millas por hora. Libras inglesas.
1 sobre 20...	268	296	318
1 sobre 26...	213	219	225
1 sobre 30...	165	196	200
1 sobre 40...	160	166	172
1 sobre 60...	111	120	128

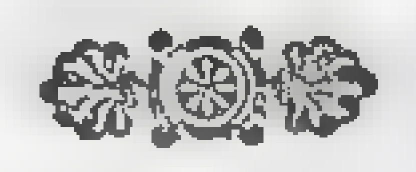
303. Cuando se inventa cualquiera nueva especie de industria una de las primeras consideraciones que deben entrar en cálculo es el tiempo que ha de transcurrir antes que pueda darse salida corriente á los nuevos objetos que se intenta fabricar i que deje algun beneficio; tambien hai que ecsaminar cuanto tiempo ha de pasar antes que de el nuevo artículo reemplace en el mercado el de la misma naturaleza, que se usa en la actualidad. Si este nuevo objeto es de aquellos que se gastan i destruyen con el uso será mucho mas fácil de acreditarlo. Por esta razon las plumas de acero han sustituido mui pronto á las plumas comunes, i otra nueva clase de plumas, que aventajase á las de acero, lograria reemplazarlas con la misma facilidad. Cualquiera nueva especie de cerradura, por el contrario, se adoptará con mas dificultad por económica i segura que sea. Si esta cerradura nueva cuesta menos que las antiguas la colocarán en los edificios nuevos; pero rara vez se quitarán de donde estan las cerraduras viejas para poner otras, i aunque sean mui seguras no por eso dejará de ser lento su triunfo.

304. Todavía hai que mencionar otra circunstancia que no debemos omitir en el ecsámen de esta cuestion: es la oposicion que ha de suscitar de parte de los intereses que esta nueva industria perjudica, ó parece que perjudica, i la importancia probable del influjo que la oposicion puede tener. No se prevee por lo comun este inconveniente, ó se le estima con demasiada indiferencia. Cuando se pensó establecer por la primera vez barcos de vapor entre Margate i Londres, los empresarios de las diligencias que hacian el servicio en este camino representaron á la Cámara de los Comunes contra los barcos de vapor como causa indudable de su ruina. El tiempo acreditó que su queja era infundada i quimérica; porque á poco despues creció considerablemente el número de diligencias entre Londres i Margate, i este aumento se debió sin duda al aumento de circulacion de los viageros, producida por el mismo establecimiento de los barcos de vapor que fué mas allá de todo cálculo. Hoi se ha difundido el temor de que los carriles de hierro i las máquinas de vapor van á dejar sin trabajo á mucha porcion de caballos: este temor es quizá tan imaginario como el de los empresarios de Margate. Podrá ser que en al-

gunas líneas particulares suceda esto; pero segun toda probabilidad el número de caballos destinados á conducir en lo sucesivo pasageros i mercaderías á las grandes líneas de caminos de hierro será mas considerable que el número empleado hoi en este trabajo en los caminos que puedan mejorarse por su conversion en carriles de hierro (1).

---

(1) A este propósito dice J. B. Say. «Cuando las mejoras territoriales aumentan los productos de la tierra hacen el mismo efecto que si se aumentase el territorio de la nacion. Si la Francia hubiera tenido siempre un gobierno económico que hubiese empleado en fertilizar las provincias del centro, el dinero que gastó en conquistar reinos i colonias distantes que no podia retener, seria hoi mas poderosa, rica i poblada. *Las carreteras, los caminos de travesía, los canales de riego i navegacion*, son los medios eficaces para fertilizar las provincias poco productivas. Una conquista de esta naturaleza aumenta sin género de duda la fuerza propia de un Estado, al paso que toda conquista lejana comunmente le debilita. Lo que constituye la fuerza de la Gran-Bretaña está dentro de sí misma: es mas poderosa i rica desde que perdió la América, i lo será mas cuando pierda la India» sino pierde al mismo tiempo su comercio. Otro tanto puede decirse de la triste i desgobernada España (T).



CAPÍTULO XXVI.

De un nuevo sistema de asociacion fabril.

305. Se ha propalado en muchos de nuestros distritos fabriles una opinion perjudicial al paso que infundada entre la clase jornalera: creen que hai oposicion de intereses entre los suyos i los de los que les pagan. De aquí procede que máquinas mui útiles quedan sin uso i á veces descompuestas en todo ó en parte por los mismos operarios; de ahí viene que los adelantos ó mejoras introducidos por los dueños no se ensayan con el esmero i prolijidad convenientes, i que los obreros no coadyuven con su buena disposicion i habilidad al logro de los métodos de que se valen. Esta preocupacion es mayor en los paises donde se han establecido recientemente las fabricas, i no emplean sino un corto número de personas: asi está mas difundida i arraigada en las provincias Rhinianas de la Prusia que en el Lancashire. Lo que quizá hace menos general este error en nuestros paises fabriles, es por una parte la superioridad de nuestros obreros i por otra los ejemplares frecuentes de individuos de su clase, que han llegado á ser dueños de fábricas, ú obtenido una participacion ventajosa en las que han logrado distinguirse por su aplicacion i buena conducta. Mis propias observaciones me han convencido de que el bien estar de los obreros depende de la prosperidad i buen écsito de los dueños de las fábricas; pero debo confesar que muchas veces la relacion de interés mútuo entre estos i aquellos está tan lejana, que no puede ser bien comprendida por la clase jornalera. Es mui cierto que la prosperidad de los dueños es ventajosa para los obreros en general, pero no me parece que cada individuo de esta asociacion mista recibe esactamente la parte de beneficio á que contribuye en la elaboracion; por consiguiente, hablando en general, el sistema actual no me parece producir ventajas tan inmediatas, como podrian lograrse con otro sistema de asociacion fabril, que propondré en este capítulo.

306. Mui importante seria establecer un método de pago

para los individuos que se ocupan de una factoría en grande en el cual el provecho de cada obrero, estuviese en razon directa de la parte que él tuviese en el ésito general del establecimiento, i que este provecho pudiese ir en aumento á la par de las utilidades de la fábrica, sin que el dueño tuviese que alterar en nada los precios estipulados con sus obreros. No es mui facil de llegar á este resultado, especialmente con la clase que vive de su jornal del dia, pero puede al menos aprocsimarse á él cuanto sea posible. El sistema que se sigue mucho tiempo ha en la esplotacion de minas de Cornouailles, no llena esactamente las condiciones generales que acabamos de asentar: sin embargo, se acerca á su objeto i coopera evidentemente á que todas las facultades de los individuos en la esplotacion general se interesen en su principal resultado i caminen á un mismo fin. La analogía de este plan con el que voi á presentar al lector, me induce á dar aqui un rápido bosquejo de él: quizá evitará algunas objecciones contra aquel, i ademas puede suministrar algunas ideas útiles á los que intenten ponerlo en práctica.

307. Casi todas las operaciones interiores i esteriores de las minas de Cornuailles, se hacen por ajuste poco mas ó menos del modo siguiente. Cada dos meses se fija el trabajo que debe hacerse en el período inmediato de otros dos. Este trabajo se divide en tres partes: 1.ª El *tut-work* que consiste en abondar pozos, abrir galerías orizontales, ó en hacer escavaciones de cualquiera especie; todo este trabajo se paga á razon de tanto por pié de profundidad, ó de ancho, por pie cúbico. 2.º El *tributo*, este es el precio que se paga por estraer i limpiar el mineral, que se paga con una parte del mismo, puesto en estado conveniente para la venta. Este modo de pagar produce los mejores efectos, porque sabiendo los mineros que son compensados sus trabajos en razon de la riqueza de la vena, i de la cantidad del metal estraido, adquieren luego una estraordinaria habilidad i destreza para descubrir i estimar el mineral, i ademas buscan con toda la actividad del interés propio que mejore, ó disminuya los gastos que debe soportar el mineral antes de ser vendido. 3.º La *epuracion*: los anteriores obreros que sacan i limpian el mine-

ral, lo despojan solamente de la parte mas vasta que saca de la mina, con arreglo á su ajuste: la esmerada epuracion corresponde á otros obreros mas prolijos, á quienes se paga mas. Despues de repartidos los diferentes trabajos que han de desempeñar en algunos dias, que se han señalado los lotes de mineral que hai que limpiar i que se han cesaminado bien por los obreros; los capataces abren una especie de subasta, en que cada lote sufre una proposicion para su adjudicacion á las pequeñas cuadrillas de obreros; luego se hace la propuesta de los diversos trabajos en masa á un precio regularmente mas bajo que los precios establecidos en la subasta, i se le adjudica á la cuadrilla que hace la oferta mas baja: rara vez rehusa ésta el último precio propuesto por la administracion. El *tributo* es una cierta suma percibida sobre una cantidad dada de mineral estraido, de un valor de 20 shillings (100 rs. vn.); esta suma varía desde un real por libra hasta 70 ó 75 rs.: la ganancia que puede sacarse en el tributo es mui poco segura. Si los obreros siguen una vena pobre i que se convierte en rica, pronto realizan un beneficio grande; i han ocurrido casos en que cada minero de una cuadrilla ha ganado hasta diez mil rs. en el período de los dos meses. Estos casos singulares son aun mas ventajosos para el dueño de la mina, que para los trabajadores; porque la sagacidad i el interés de los operarios estando siempre alerta, el propietario obtiene una ventaja mayor de la mejoría de la vena, la que por otro método no sería tan bien esplotada (1).

Mr. Taylor ha introducido este sistema en las minas de plomo de Flintshire, en las de Skipton, del Yorkshire i en algunas minas del Cumberland; i se debe aspirar á que llegue á ser general, porque ningun otro método de pago presenta á los obreros una utilidad tan proporcionalmente esacta á la actividad, integridad i capacidad que puedan desplegar.

308. Voi ahora á presentar el bosquejo de un sistema que

---

(1) Para mayores detalles sobre las minas de Cornouailles i sus métodos de esplotacion, se puede ver la memoria de Mr. John Tailor, transaciones de la sociedad geológica, 2 vol. folio 309 (A).

creo susceptible de los mejores resultados, para la clase de obreros i la nacion en general, i que en mi opinion serviria para fomentar las clases industriosas i trabajadoras, i daria un grande incremento á nuestro sistema fabril.

Los principios generales que deberian servir de base á este nuevo sistema son los siguientes:

1.° Que una parte principal del salario devengado por cada individuo empleado en cualquier establecimiento fabril, ha de depender de las utilidades generales del mismo.

2.° Todo individuo empleado en un establecimiento cualquiera, debe reportar una ventaja cierta i positiva, en la aplicacion de cualquiera mejora ó método que descubra en aquel á que pertenezca, i esta ventaja debe ser mayor que la que le proporcionase cualquier otro medio de hacer uso de su descubrimiento.

309. Algo dificil seria persuadir á los grandes capitalistas, que coadyuvasen á un sistema fundado en principios que cambian el aspecto de los beneficios probables de la inversion de su caudal, haciendo partícipes de los beneficios á la habilidad i al trabajo activo. Una alteracion de esta clase seria mas facilmente acojida por los propietarios de capitales pequeños, ó por aquellos operarios acomodados, que por su suerte i economía han reunido algun capital, i por los de la clase inferior, cuya posicion social ganaria mucho en esta combinacion. Indicaré ante todo la marcha que debe seguirse para ensayar este nuevo sistema, i luego, tomando por ejemplo un ramo particular de industria, analizaré las ventajas i contras que podria tener su aplicacion.

310. Supongamos que en algunas de nuestras grandes ciudades fabriles se estableciese una asociacion de 10 ó 12 de los jornaleros mas diestros, aplicados, sobrios, laboriosos i bien conocidos por estas prendas entre sus compañeros. Supongamos ademas, que cada uno de estos obreros posee un pequeño ahorro, i que se reunen á uno ó dos individuos que se han elevado á la clase de dueños principiantes de fábricas en pequeño por su cuenta; por consiguiente ya poseen una parte mayor de capital. Supongamos tambien, que estos obreros convienen juntos en establecer una fábrica de palas,

tenazas i barandillas para uso i resguardo de las chimeneas (1), que cada uno de los 10 obreros pone en fondo á razon de 40 libras esterlinas (4000 rs. vn.), i cada uno de los dos pequeños capitalistas 200 libras (20000 rs. vn.); entonces reunirán un capital social de 800 libras (80$ rs. vn.) para comenzar sus operaciones: por último, para menos complicacion, supongamos que el trabajo de cada una de estas 12 personas valga por semana á razon de 2 libras (200 rs.) Una parte del fondo se empleará en comprar los útiles necesarios para su industria: fijemos su valor en 400 libras (40$ rs.); el remanente de las otras 400 libras será empleado como capital circulante, para comprar el hierro ó materia bruta con que su artículo se fabrica, para pagar el arrendamiento del local, para taller i almacen, i para mantener las familias de los sócios, hasta tanto que se realicen los objetos producidos.

311. La primera cuestion es la de determinar la proporcion en que los beneficios han de ser divididos, entre el capital invertido i el trabajo empleado. No es facil resolver esta cuestion por un raciocinio abstracto. Si cada asociado hubiese traido igual suma al fondo comun, la solucion era clara, pero no habiendo sido asi; es menester que la esperiencia demuestre el justo equilibrio, que acabará por establecerse al cabo sin gran fluctuacion. Supongamos que se convenga entre los sócios que el total capital de 800 libras, reciba al fin de la semana igual estipendio que el destinado á cada obrero, i que este sea de una libra, otra se distribuirá en justo prorrateo entre los sócios del capital. Al cabo de algunas semanas empezarán á entrar los reembolsos, i mui luego vendrán á ser casi uniformes. Se llevará una cuenta esacta de todos los gastos i de todas las ventas; i al fin de cada semana se repartirá el bene-

(1) En casi todos los cuartos de las casas en Inglaterra, hai chimeneas que por la mayor parte están encendidas mas de la mitad del año. Asi es que hai gran consumo de palas, tenazas, hurgones, fierros de hornillo, i una especie de barandilla ó red que preserva del fuego i cenizas el resto de la habitacion, generalmente alfombrada; por lo que este artículo ofrece alli mucha salida (T).

ficio. Una cierta parte se pondrá en reserva, otra será destinada al reemplazo i reparo de útiles, i el resto dividido en 13 partes, una se prorrateará entre los capitalistas i las otras doce entre los obreros. De este modo, en circunstancias comunes, cada obrero ganará su salario acostumbrado de dos libras sterlinas por semana. Si prospera la compañía el jornal ó utilidad del obrero crecerá proporcionalmente i disminuirá del mismo modo, si disminuyen las ventas. Este orden debe generalizarse para con todos los que dependan del establecimiento, cualquiera que sea su ocupacion, i la proporcion del pago de sus servicios, sea obrero ó mozo de carga, que esté empleado en la contabilidad ó tenedoría de libros, que venga á trabajar solo algunas horas por semana para dirigir i liquidar las cuentas i apuntes; cualquiera que sea en fin su ocupacion no tendrá fijo mas que la mitad del salario que merezcan sus servicios; i la otra mitad estará incierta i fluctuante en igual proporcion que el écsito de la empresa en general.

312. Se deberia introducir en una fabrica de esta especie la division del trabajo. Algunos de los operarios deberian dedicarse constantemente á forjar badiles i tenazas, otros á pulimentarlas, i por último otros á labrar i adornar las rejas i barandillas. Seria mui oportuno resolver el tiempo i gasto de cada operacion, i obtenido este dato, con la posible esactitud, daria lugar á conocer cuando uno de los obreros encuentra una manera de abreviar la operacion, en cualquiera de sus pormenores, lo que produce un cierto alivio en favor de toda la sociedad, aun cuando dividido entre todos el beneficio no toque á cada uno mas que una parte mui corta. Para animar estos descubrimientos, convendria mucho recompensar al inventor de algun modo; despues de suficientes ensayos, esaminados i comprobados por una comision que se reuniria en épocas fijas. Si el adelantamiento i mejora fuere de mucha importancia, deberia el inventor recibir la mitad, o los dos tercios del beneficio que resultase en el año siguiente, ó durante el periodo de tiempo que se juzgase conveniente. Como las ventajas de estos progresos darian un inmediato beneficio á la fábrica, es mui natural conceder al inventor un premio tal, que fuese de su interés el dar

á sus asociados el beneficio de su descubrimiento mas bien que buscar fuera su indemnizacion (1).

313. Un conjunto de disposiciones semejantes traeria por consecuencia diversos resultados.

1.º Todo individuo perteneciente á una fábrica tendria un interés *directo* en su prosperidad, mediante á que toda clase de beneficios ó perjuicios para la fabrica tendria por resultado inmediato una analogía en el lucro diario de este individuo.

2.º Seria del interés personal de todo individuo, ocupado ó dependiente de la fabrica, impedir ó precaver toda clase de menoscabo en sus diversas partes.

3.º La reunion de habilidad de todos los interesados contribuiria de un modo enérgico á la perfeccion de los distintos ramos i pormenores de la fabricacion.

4.º En esta especie de establecimientos no se recibirian sino operarios distinguidos, porque en cualquier caso eventual de necesitarse aumento de manos, es del interés general no admitir sino jornaleros diestros i bien reputados, pues es menos fácil engañar á 12 obreros interesados que á un solo gefe ó administrador de establecimiento.

5.º Cuando sobreviniere una superabundancia de productos que entorpeciese la salida, todos los sócios dedicarian esclusivamente su imaginacion á discurrir medios i métodos para disminuir los costos de produccion; invertirian una parte de su tiempo en repasar i mejorar los útiles, operacion que saldria del fondo en reserva.

6.º Otra ventaja de este sistema de asociacion, i no es la menor, seria la remocion total de las causas reales ó imaginarias de sedicion ó coalicion. El interés de capitalistas i operarios estaria tan entrelazado, i tan evidentemente identificado, i tan penetrados mútuamente de sus utilidades i pérdidas, que en vez de coligarse entre sí para perjudicarse los unos á los otros,

---

(1) Una de las condiciones de la asociacion podria ser: que sin perjuicio del beneficio particular del operario inventor, el beneficio inmediato de cualquier descubrimiento de los sócios, hubiera de recaer en la fabricacion comun, i no pasar á otra .(T)

formarian una falange unida i enérgica para superar las dificultades esteriores que comunmente podrian hallar en su carrera industrial.

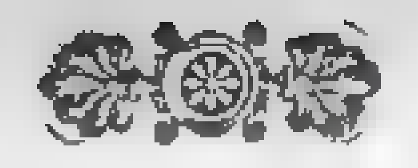
314. Sin duda que al principio los capitalistas serian los que mas se opusiesen á semejante sistema i se negarian á cooperar á él; suponiendo que los obreros tienen una parte escesiva en los beneficios. Es constante que por este método ganarian algo mas los obreros que por el sistema ecsistente; pero por otra parte es fácil de preveer que este nuevo sistema produciria una suma actividad i ahorros en el establecimiento asi dirigido; que en último resultado los beneficios del establecimiento subirian estraordinariamente, i que con menos cuota proporcional de ganancia asignada al capital produciria mayor ventaja que la que resulta de la mayor participacion que posee hoi el mismo capital, segun el mezquino sistema de asociacion fabril que actualmente rige; i disminuiría tambien los vicios de los obreros.

315. Es mui factible que las leyes actuales, sobre asociaciones, intervengan contra la organizacion de fabricas con arreglo á los principios espuestos. Si es caso que no puede evitarse esta interferencia, limitándose á las compras al contado, podria ecsaminarse la alteracion que convenga dar á las leyes acerca de este punto, i este seria un nuevo fundamento para ecsaminar la importante cuestion de las compañías limitadas en número.

316. Tambien se ofreceria alguna dificultad cuando se quisiese cambiar los obreros que se condujesen mal, ó fuesen inhábiles para la clase de trabajo que les estaba asignada, porque dichos obreros tendrian un interés en el fondo de reserva i podrian tambien ser propietarios de una cierta parte del capital social. Sin descender á muchos pormenores baste decir que casos semejantes deben resolverse por la reunion de los sócios, con arreglo á sus circunstancias; i que si hubiese leyes que protegiesen i fomentasen este nuevo sistema, nada seria mas fácil que dar fuerza á sus disposiciones orgánicas, aun mas que lo es hoi darlo á algunas disposiciones injustas en sí mismas, sostenidas por las coaliciones de los dueños ó de los obreros.

317. Algunas clases de industria presentan costumbres análogas á este nuevo sistema. Hemos citado los reglamentos que dirijen las minas de Cornouailles: ahora indicaremos el método

adoptado para la distribucion de ganancias entre los armadores i la tripulacion de los barcos que hacen la pesca de la ballena. En la pesca con redes en las costas meridionales de Inglaterra pertenece la mitad del producto al dueño del barco i de la red, i la otra se reparte por igual entre todos los pescadores, que estan obligados á reparar la red cuando sufre algun deterioro.



CAPÍTULO XXVII.

De la facultad de inventar máquinas.

318. No parece un talento muy singular ó mui dificil de adquirir el de inventar máquinas ó combinar medios mecánicos, si hemos de juzgar por esa inmensa cantidad de inventos de toda especie que aparecen cada dia. Gran número de ellos se ha desechado por la imperfeccion de los primeros ensayos; pero mayor número aun ha fallado, despues de vencer las dificultades mecánicas, solo porque no abrazaban suficientemente la economía necesaria en su desempeño.

Los comisionados nombrados para ecsaminar los medios propuestos para impedir la falsificacion de los billetes de banco, dicen que de 178 proyectos dirijidos al banco i á la comision solo habia 12 de mérito superior i bien imaginados, i 9 que merecian ser ecsaminados con mayor detencion.

319. Es una circunstancia notable que siendo tan general la facultad de discurrir i combinar máquinas sean tan escesivamente raros los ejemplos de bellas combinaciones mecánicas. Las máquinas que sorprendiendo nuestros sentidos reunen la perfeccion de sus efectos á la sencillez de los medios, solo se encuentran entre las producciones de los ingenios mas aventajados.

No es cosa mui dificil producir movimientos aun de bastante complicacion. Hay porcion de inventos sabidos i practicados para casi todos los usos generales de la vida, i si la máquina de que se trata no consiste mas que en la aplicacion de una fuerza comun, fácil es figurarla por entero en el papel i juzgar con antelacion la fuerza que conviene dar á cada una de sus piezas, asi como á la de su construccion total; aun mas se puede juzgar de su mayor efecto mucho antes de la ejecucion de una sola de las piezas que han de componerla: i sabido es, que todos los pormenores, todos los retoques que se proponen como adelanto deben representarse antes en el dibujo.

320. Por otra parte hai ciertas circunstancias que dependen de las propiedades químicas ó físicas de los materiales que se

emplean i que nada tienen que ver con el dibujo: entonces hay que recurrir á esperiencias directas. Se trata por ejemplo de una máquina para esculpir en láminas de cobre letras por medio de punzones de acero? Todo el mecanismo para mover en ciertos momentos i poner en contacto inmediato los punzones i la lámina corresponde al dibujo i la máquina puede representarse sobre el papel. Pero ¿puede temerse con fundamento que la rebaba que deja el punzon alrededor de cada letra, estorbe hacer bien la letra inmediata ó que la segunda letra desfigure á la primera si se encaja mui cerca? i suponiendo que ninguno de los dos inconvenientes suceda, las rebabas acumuladas al punzon ¿podrán afear la limpieza del grabado? la misma lámina ¿podrá recibir alteracion en su forma no teniendo caractéres mas que de un lado de manera que no se puedan lograr ejemplares esactos? Cuestiones son estas que no pueden decidirse por el dibujo. Solo puede esperarse la certidumbre de la esperiencia. Se hicieron pues estas obras i se halló que meneando los lados del punzon bien perpendiculares al frente de la letra que se va á grabar, no se verificaba casi rebaba, que grabando á una suficiente profundidad no sufria alteracion la forma de los caractéres, aun mui inmediatos los unos á los otros, que las cortas rebabas podian fácilmente raerse i por último que la superficie de la lamina no se ladeaba ni doblaba por la condensacion del metal, i quedaba en perfecta actitud para el tirado despues de grabada.

321. Despues de acabados los dibujos i las esperiencias preliminares, dado caso que sean necesarias, el paso inmediato es la ejecucion de la máquina. Es preciso que los que hacen inventos de esta especie se penetren muy profundamente de una verdad bien demostrada, i es, que para lograr el ecsito completo que se desea en una máquina nueva sin meterse en grandes gastos, es indispensable que los dibujos i perfiles sean muy correctos, tanto en lo general como en cada una de sus partes. Con dibujos esactos la ejecucion practica solo es una tarea muy comun, con tal que haya buenos útiles i que se adopten tales medios de fabricacion, que dependa menos el acabado de la obra de destreza del obrero, que de la esactitud de los medios empleados.

322. Los motivos de malograrse esta segunda parte de la operacion depende casi siempre de los errores cometidos en la

primera. Para no entrar en muchos pormenores diré, que estos errores proceden generalmente de no haber reflexionado bastante que los metales no son enteramente rijidos, sino que poseen alguna elasticidad. Por ejemplo, un cilindro de acero de corto diámetro no puede reputarse un tronco inflecsible i debe estar apoyado de trecho en trecho, si se quiere que sirva como un eje perfecto. Tampoco se puede descuidar en lo mas mínimo la fuerza i estension del marco ó fundamento que sostiene la máquina. Hay que tener presente que un aumento de peso en las partes fijas no produce el mismo inconveniente que el mismo aumento en las partes que juegan i se mueven; porque en este último caso se halla entorpecido el movimiento dinámico por este mayor peso. Otra ventaja ofrece la buena construccion del cimiento sobre que la máquina gira. Los apoyos ó sustentáculos de un árbol de rotacion ó eje colocado una vez en linea recta, asi permanecerán si el cimiento está á plomo, al paso que si el cimiento sufre la menor alteracion ó dilatacion, la máquina ha de esperimentar una frotacion considerable en sus movimientos.

Está tan bien entendido este efecto en los distritos donde se hallan reunidas nuestras principales filaturas, que al evaluar el gasto de construccion de un nuevo edificio se calcula un ahorro de un 5 por 100 en la de las máquinas, siempre que aquel esté á prueba de fuego; porque la solidez de un edificio con esta ventaja impide todo movimiento en la concavidad que sirve de cojinete á los grandes ejes que mueven la máquina i destruye asi una causa de frotacion orijinada por el mas corto desvio de los estribos ó sustentáculos en que aquella se apoya.

323. Es un error créer que se pueden hacer ensayos de máquinas con un conjunto de piezas toscas é imperfectas. Si el ensayo merece la pena debe hacerse con todas las ventajas que ofrece el adelanto actual de la mecánica, porque un ensayo defectuoso puede inutilizar un proyecto que con mejores medios de prueba, hubiera parecido practicable; cuando por el contrario, si una buena ejecucion en su principio ha dado cierta seguridad del logro es muy facil determinar el grado de perfeccion que bastaria para que la máquina llenase el objeto apetecido.

324. A esto se debe que inventos ensayados i abandonados en cierta época hayan logrado en otros períodos un ecsito com-

pleto, cuando el arte tambien se perfeccionó. La idea de la impresion por caractéres movibles se ofreció á los antiguos que sabian imprimir con pedazos de madera ó sellos. En las escavaciones de Pompeya i del Herculano se han encontrado entre otros instrumentos una especie de rótulos en una sola pieza de metal que contenia una palabra con muchas letras. La idea de separar estas letras i combinarlas luego, de manera que pudiesen formar otras palabras i componer un libro, era una idea natural i que precisamente debió presentarse á la imaginacion de muchas personas; pero no pudo conservarse en ella largo tiempo, al conócer la imperfeccion i atraso de la máquinaria en aquella época, i la imposibilidad de fabricar i de combinar tantos miles de pedacitos de metal ó madera, como requiere la coordinacion de una imprenta.

El principio sobre que está fundada la prensa de Bramah (la prensa hidráulica) (1) era conocido siglo i medio antes del uso de esta máquina; pero el estado imperfecto de los procedimientos mecánicos en aquel tiempo era tal, que el descubridor de esta lei física hubiera tenido que renunciar á ponerla en práctica por lo atrasado de los conocimientos científicos.

De todo esto se deduce que es oportuno repetir los ensayos á proporcion que el arte mecánico adquiere mayores adelantos, i entonces es practicable muchas veces lo que se desechó como imposible.

325. Cuando los dibujos de una máquina han sido bien hechos, todas sus partes bien perfiladas i la máquina bien ejecutada, i aun cuando los productos de ella posean todas las cualidades calculadas de antemano; todavía puede suceder que la invencion no progrese, esto es, no pueda acreditarse en el uso i consumo general. Esto acontece frecuentemente porque el gé-

---

(1) Esta prensa es de una fuerza inmensa i tiene ya muchos usos. En la fábrica de S. Fernando, á 3 leguas de Madrid hai una para prensar las piezas de tejidos de algodon: tambien pudiera aplicarse con mucha ventaja á nuestros molinos de aceite i en efecto ya hai una en Montilla, introducida por D. Diego Albear, que ha publicado su descripcion i ventajas (T).

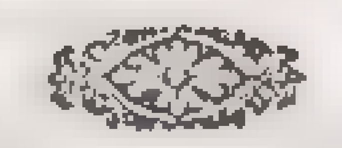
nero fabricado con la nueva máquina cuesta mas que el producido por los medios conocidos.

326. Cuando la máquina nueva ó mejorada debe servir de base para una manufactura entera, es un requisito esencial calcular bien á cuanto ha de subir la totalidad de gastos, antes de resolver definitivamente su construccion. Las mas veces es mui dificil formar esactamente este calculo: mientras mas complicado es el nuevo mecanismo, mas dificultad ofrece esta operacion: i en los casos de abrazar mucha complicacion i variedad de pormenores mecánicos es casi imposible. Se ha calculado á bulto que para construir la primera máquina de un modelo nuevo cuesta cinco veces el importe de la segunda que se haga por el mismo modelo i este avaluo no está mui distante de la verdad. Si la 2.ª máquina ha de ser igual á la 1.ª los mismos dibujos los mismos padrones de madera servirán para la 2.ª; pero si el primer ensayo requiere, como es mui comun, algunas alteraciones ó mejoras habrá que modificar estos dibujos i modelos. Luego que se han hecho dos ó tres máquinas las otras que necesitan hacer regularmente cuestan un precio inferior al quinto de gasto de la primitiva.

327. Las artes de inventar, dibujar i ejecutar son tres cosas distintas que generalmente no concurren con suma perfeccion en un solo individuo, i en este como en los demas oficios se debe aplicar ventajosamente la division del trabajo. El consejo mejor que puede darse á cualquier inventor de máquina es el de valerse de un dibujante, que sea tan práctico i hábil en su profesion, que pueda decirle, si su invento es realmente nuevo, ó no, i que sea capaz de hacerle dibujos esactos i adecuados para la ejecucion. Este primer paso para asegurarse si realmente el invento tiene el mérito de la novedad, es de mucha importancia, porque hai un acsioma igualmente aplicable á todas las ciencias i artes, á saber. *Que todo el que aspire á la fortuna ó á la fama, por medio de nuevos descubrimientos, debe comenzar por cerciorarse con proligidad i estudio de lo que saben sus contemporaneos; pues sino agotará verosimilmente su ingenio para hallar nuevamente lo que ya ha sido ejecutado antes, i acaso mejor, por otros.*

328. Admira que esta útil i necesaria prevision sea la mas

generalmente descuidada aun por los hombres mas ingeniosos. No hai quizá en el mundo tráfico ó profesion de las que cesisten en que haya mayor numero de charlatanes, ni una ignorancia mas supina de principios científicos i de la historia de su propio arte, con respecto á sus recursos i límites, que la clase de proyectistas mecánicos, i de inventores de máquinas. Un hombre deslumbrado á veces con la hermosura de alguna invencion suya, quizá realmente nueva, se erige ingeniero por su propia autoridad. Y abraza su nueva profesion sin sospechar siquiera que sea necesaria una instruccion preliminar, una ocupacion *prévia* de cuerpo i de entendimiento, como condiciones indispensables para preveer i triunfar de las dificultades, semejante en esto á un legislador ó á un político de nuevo cuño. Mucha parte de esta falsa confianza provienen de la inesacta estimacion que se dá, *con respecto á máquinas*, á la dificultad de inventar; i cuando se ve á tanta víctima de su propia ilusion i de la preocupacion popular, dejar irreflecsivamente sus mas útiles ocupaciones, es tan importante para ellos como para sus pobres familias, hacerlas conocer que la facultad de inventar nuevas máquinas i adelantar los métodos de las ya conocidas, es una cosa mui comun, i no es el dote esclusivo de talentos eminentes. Todavía es de mayor importancia persuadirles, de que todos aquellos que han descollado en esta clase han debido todo su mérito i sus lauros á una sola causa; á la perseverancia con que han concentrado hácia sus afortunados inventos el arte, la habilidad i el saber que muchos años de estudios i vigilias habian desarrollado i madurado en ellos.



CAPÍTULO XXVIII.

De las circunstancias que se requieren para el uso de las máquinas.

329. El primer objeto de las máquinas es fabricar con perfeccion i á precio barato los artículos que ellas producen: esta es la causa principal de su utilidad. Donde quiera que hai que fabricar porcion de objetos, todos de igual clase, es preciso echar mano desde luego de útiles ó máquinas por medio de los cuales puedan ser manufacturados. Si solo se necesitasen unos pocos pares de medias de algodon, seria absurdo hacer gasto de tiempo i capital en construir telares cuando por pocos maravedises se harian con agujas de hacer calcetas las suficientes á su consumo. Pero si se necesitasen muchos millares de medias, el tiempo i capital dedicado á construir los telares competentes, serian mas que repagados por el ahorro de tiempo indispensable para producir por el método comun tanto número de medias. Este mismo raciocinio se aplica asimismo á la copia de cartas: si solo se necesitan tres ó cuatro copias, no hai medio mas económico que la pluma; pero si se necesitan algunos cientos se acude á la litografía i si por acaso se requieren millares de copias la imprenta las tira con toda la economía imaginable (1).

330. Hai sin embargo ciertos casos en que es necesario fabricar máquinas ó instrumentos para una sola operacion, i en que la economía de la produccion solo se considera como secundaria en la fabricacion. Asi, cuando se deben poner por obra algunos objetos de particular especie, como son piezas de má-

---

(1) Aun en este caso la litografía rivaliza ya con la imprenta, i sin duda no está lejos el dia en que la sobrepuje en belleza, economía i celeridad. La portada de esta obra i el retrato de Jovellanos que acompaña á ella, son una muestra del estado de este arte en Madrid, donde apenas cuenta un año de establecido su uso libremente; pues estaba estancado por un privilegio Real esclusivo (T).

quinas que esigen minucioso cuidado en su construccion, ó perfecta identidad entre sí i que no puede ejecutar la mano sola del artífice, por habil que sea, es necesario fabricar instrumentos particulares para este trabajo, si bien su construccion suele ser mas costosa que el todo de la materia que se pretende fabricar.

331. Ocurre aun todavía otro caso en que las máquinas se aplican convenientemente, aunque con aumento de gasto, i es cuando la utilidad i valor del objeto que se quiere producir, depende de la brevedad de tiempo empleado en su misma produccion; tales son los diarios en que se insertan las discusiones de la Cámara de los Comunes. Sucede frecuentemente que estas discusiones se prolongan hasta las tres ó las cuatro de la mañana, de manera que queda mui poco tiempo para insertarlas en el papel que ha de salir en aquel dia. Es necesario que se escriba cada discurso por el taquígrafo; que se lleve á la oficina del diario, tal vez á dos millas de distancia; que las cifras taquigráficas se traduzcan á escrito corriente; que se ordenen los moldes i planchas; que se tiren las pruebas para la correccion; que se corrija, imprima i distribuya el papel para que el público llegue á leer el discurso. De algunos de nuestros diarios se tiran hasta 10.000 ejemplares. Suponiendo que tirasen solo 4000, i que se pudiesen imprimir 500 por un lado en el espacio de una hora, que es el mayor número que dos operarios diestros i ayudados de un muchacho pueden tirar con las antiguas prensas de brazo, serian necesarias 16 horas para el tirado completo; de modo que las noticias serian ya añejas, antes de llegar á los últimos suscritores á quienes se repartiese el papel. Para remediar este inconveniente era antes necesario duplicar ó triplicar la composicion pero en el dia es tal la perfeccion de nuestras máquinas de imprenta que se imprimen 4000 páginas en una hora.

332. La imprenta del *Times* es una verdadera manufactura que ofrece un ejemplo admirable de la division del trabajo *mental i material*, i de la organizacion interior de una gran fábrica: los millares de personas que leen este diario en todas las partes del mundo difícilmente podrán imaginar el orden i actividad que presenta esta manufactura durante la noche entera, de la

cantidad de talento i destreza mecánicas que allí se emplean para instruirlas i divertirlas (1). Allí se ven ocupadas cerca de cien personas, i durante la sesion del Parlamento doce *estenógrafos*, por lo menos, están constantemente fijos en la Cámara de los Comunes i en la de los Lores, retirándose sucesivamente cada uno de ellos despues de una hora de trabajo para estender en escritura comun el discurso que ha oido i escrito estenográficamente. Durante la sesion se ocupan en el trabajo cincuenta compositores

---

(1) El autor ha tenido proporcion, poco hace, de visitar á media noche este interesante establecimiento, con uno de sus amigos, mientras se debatia en la Cámara de los Comunes una interesante cuestion. Todo el local estaba alumbrado con gás produciendo una luz tan clara como en medio del dia. Allí no se oia ningun ruido estraño, i nuestra visita fué recibida con tan cortés i sosegada atencion, que solamente despues de habernos retirado de aquel lugar caimos en cuenta del embarazo que ocasionan semejantes huéspedes, en los momentos en que aquella iluminacion i aquella tranquilidad admirables eran el resultado de una ocupacion ordenada i profunda. Para indicar el perjudicial efecto que puede causar cualquier interrupcion en el curso del trabajo, baste recordar que siendo 4000 fojas las que se imprimen cada hora por un lado, cada minuto de distraccion impide que se tiren 66: asi el cuarto de hora que emplea un estrangero por satisfacer su curiosidad i que es para él como un breve instante, puede impedir el que se tiren 1000 ejemplares, dejando burlada de un modo desagradable la espectativa de otros tantos suscriptores que se hallan en ciudades lejanas, i que deben recibir diariamente sus respectivos números, que se espiden en Londres desde por la mañana, por el correo i por las diligencias mas veloces.

Al escribir esta nota solo he querido indicar en general á los curiosos observadores, i en especial á los estrangeros, que quieren visitar nuestras grandes manufacturas, la causa principal de las dificultades que frecuentemente se oponen para admitirlos en ellas. Cuando un establecimiento es considerable, i cuando sus pormenores están escrupulosamente organizados se prohibe la entrada á los curiosos, no por un efecto de celos ó deseo vago i absurdo de ocultar las operaciones de la fábrica, sino por la pérdida de tiempo que resultaria de estas interrupciones, por cortas que fuesen, en el encadenamiento de las tareas manuales que están allí perfectamente combinadas (A).

ó cajistas dedicados á la obra, de manera que el ecsordio del discurso de un orador se halla ya en parte compuesto, ó entre las manos del cajista, mientras que el cuerpo del mismo discurso viene ya desde la Cámara á la oficina del diario en el bolsillo del presuroso taquígrafo i tal vez á tiempo en que el final de la peroracion está escitando los aplausos del concurso i conmoviendo los muros de *San Esteban*. Los caractéres dispuestos por diversos compositores pasan inmediatamente á otras manos, hasta que los trozos de la discusion separados se reunen á lo restante de las materias i formando entonces 48 columnas, se ven puestos en orden sobre la plataforma de la prensa para el tirado. Siendo entonces la mano del hombre un agente demasiado lento para satisfacer las demandas i peticiones hijas de la curiosidad del mismo, la fuerza del vapor viene á su socorro para satisfacerlas. Los caractéres quedan rápidamente tinturados por un mecanismo admirable. Cuatro ayudantes del impresor presentan sucesivamente largos pliegos de papel blanco en la línea de union de dos grandes cilindros, que parecen devorarlos con una avidez insaciable: otros cilindros los conducen á los caractéres tinturados, ponen sucesivamente sus dos lados en contacto con los mismos, i seguidamente pasan á manos de los cuatro ayudantes los pliegos completamente impresos, solo por este instantáneo contacto. Asi es, que en el espacio de una hora se imprimen de un lado 4000 pliegos, i el tirado de 12000 ejemplares, de que cada uno contiene mas de 300,000 caractéres, se entrega al público en menos de 6 horas.

333. La aplicacion de máquinas para imprimir las publicaciones periódicas permite introducir en su distribucion una economía de la mayor importancia para la propagacion de las luces, i las operaciones que son la base de esta economía de produccion merecen un ecsamen detenido. Pongamos por ejemplo el *Chamber' s journal*, que se publica en Edimburgo i del que cada número cuesta tres sueldos (un real de vellon) (1). Desde que este diario empezó á publicarse en 1832 as-

(1) Este diario es análogo al que se publica en Paris bajo el título de Magasin pittoresque (Almacen pintoresco) (T).

cendió á 30.000 el número de los suscritores i fué necesario reimprimirle para satisfacer á los pedidos que se hacian de Londres; pero los costos de una nueva composicion absorvian las utilidades i ganancias de esta reimpresion i ya casi se iba á renunciar á la 2.ª edicion para Londres, cuando el propietario del diario imaginó estereotiparle en Edimburgo i fundir dos séries de planchas semejantes. Esta operacion se hace ahora tres semanas antes de la época en que debe publicarse el diario: se envia por la mala una de las séries de planchas estereotipas á Londres, en donde el tirado se ejecuta por medio de la prensa de vapor, i el agente de Londres tiene el tiempo suficiente para hacer sus remesas á las grandes ciudades por medios mas económicos i dirijir el resto en los paquetes de cada librero para las ciudades de segunda clase. De este modo se economiza el desembolso de un capital considerable i de Lóndres, como un centro comun, parten 20.000 ejemplares á todos los puntosde Inglaterra, siendo ademas de notar que no resulta errata alguna en la composicion del impreso, ni pérdida por haber tirado mayor número de ejemplares que los necesarios para satisfacer los pedidos.

334. En el transporte de cartas es de tal importancia la economía de tiempo que seria escusable cualquier gasto, por considerable que fuese, para conseguir los medios nuevos que pudiesen acelerar este servicio. La velocidad de un caballo tiene límites naturales, deque no pueden pasar todos los esfuerzos que se hagan para mejorar las razas i perfeccionar los caminos, i de estos límites no estamos quizá mui lejos. Si se reflecsiona sobre los enormes gastos de tiempo i dinero que ordinariamente ecsige el llevar á su última perfeccion una teoría ú arte cualquiera, podrá suponerse con razon que es llegada ya la época en que se deben hacer ensayos i esperiencias de las aplicaciones mecánicas al objeto de que se trata.

335. El cajon de cartas que se despacha por la mala todas las tardes á una de nuestras mas principales ciudades, por ejemplo Bristol, pesa ordinariamente poco menos de 100 libras. La primera reflecsion que ocurre desde luego es para transportar estas cartas á la distancia de 120 millas (sobre 35 leguas) se pone en movimiento i rueda por toda esta distancia un coche con

:

todos sus arreos que pesan cerca de 30000 libras (1).

Ecsaminando las condiciones del problema, se reconoce desde luego que es necesario reducir cuanto sea posible la cantidad de materia en que se conducen las cartas, i tambien la ligereza del motor cuya fuerza se emplea, porque cuanto mas rápida sea (por ejemplo) la carrera de un caballo menor es el peso que puede soportar. Podrian imaginarse muchas invenciones para resolver este problema; yo citaré una sola que aunque no está esenta de objeciones, puede sin embargo llenar completamente las principales condiciones arriba establecidas, teniendo presente que esta idea no es puramente teórica, puesto que se han hecho ya algunas esperiencias, si bien han sido ejecutadas en una escala mui pequeña.

336. Supongamos que entre dos ciudades se establece una línea de columnas distantes 100 pies una de otra i que se tiende en los apoyos fijos sobre cada una de ellas un alambre de hierro ó acero de proporcionado grueso i de longitud de 3 á 4 millas ó segun sea mas conveniente i sujeto este mismo alambre á un sustentáculo por sus estremos que lo mantenga tendido i recto. En cada punto semejante, i de 3 en 3 millas, habrá un hombre situado en una pequeña barraca. Una caja doble i cilíndrica de hoja de lata en que esten las cartas irá arrastrada por dos argollas sobre las cuales debe correr por el alambre estando dispuestas, de tal modo que puedan pasar estas correderas sin dificultad por cima de los apoyos ó sostenedores intermedios. Otro alambre continuo i mas delgado pasará por tambores ó cilindros huecos sobre los mantenedores que sostienen el grueso en cada una de sus estremidades, i será sostenido en espigones fijos á pequeña distancia de los que sostienen el primer alambre (2). Dispuesto asi todo se vé que el alambre grueso vá acompañado en toda

---

(1) Es verdad que la conduccion de las cartas no es el único objeto de todo este aparato, pero el transporte de los viageros que es de un interes secundario, limita en realidad la ligereza con que deben transportarse aquellas, que en este caso es lo mas interesante (A).

(2) Este método, que es de difícil esplicacion, ha de ser tambien de difícil ejecucion (T).

su longitud de otras dos longitudes de alambre delgado, i que el centinela establecido en cada punto de estacion puede hacer correr los alambres delgados con la mayor ligereza cada uno de ellos en direccion contraria uno de otro. Para verificar el transporte del cajon de cartas será bastante sujetarle con un gancho á uno i otro lado del alambre conductor : de esta manera llegará rápidamente á la estacion mas inmediata en la que desenganchada por el segundo centinela ó vigilante, se pondrá por el mismo en el alambre ó varilla siguiente i trasmitida al tercero que hará lo mismo para pasarla al cuarto, i asi succesivamente hasta que llegue al punto de su destino. No es necesario entrar en todos los pormenores de este proyecto ú otro que tenga analogía con él ; no hay duda que presenta evidentes dificultades; pero si estas pudieran allanarse, un proyecto tal produciria otras muchas ventajas á mas de la de su rapidez. Con un vigilante colocado en cada una de las estaciones, costaria poco el despacho de las cartas ; aun cuando tuviera que hacerse dos ó tres veces al dia i tambien á cada momento que fuese necesario. Ni seria imposible que este sistema del alambre pudiese servir como línea telegráfica i rápido medio de comunicacion. Quiza se podria hacer uso en Londres de los campanarios de las iglesias, escogiéndolas oportunamente para reunirlas por estaciones intermedias en la eminencia de un edificio central ; por ejemplo San Pablo. Colocando un aparejo sobre la altura de cada torre i un hombre para hacerle maniobrar durante el dia podrian disminuirse los gastos del *two penny post* (1) i despachar las cartas cada media hora á casi todos los barrios de la ciudad.

337. Pero todas estas invenciones i otras semejantes para aumentar la ligereza ceden desde luego á los efectos prodigiosos del vapor, cuya inmensa utilidad, especialmente para los transportes rápidos, comienza á ser en todas partes reconocida. Las ventajas de este motor estan especificadas con mucha claridad i precision en el pasage siguiente estractado del informe de la co-

---

(1) Este es un correo que sale cada dos horas por todo el radio de 5 millas de la administracion principal de Londres, i de que hablamos ya al folio 129 (T).

mision de la cámara de los comunes sobre los coches de vapor.

»Una de las principales ventajas del vapor es que puede em-»plearse con igual economía en un grado de lentitud i de ligere-»za mas ó menos sensible. En esto es por lo menos superior á los »caballos cuyo trabajo es cada vez mas costoso á proporcion que »se aumenta su ligereza; porque la potencia tirante se disminu-»ye mas rápidamente que lo que se aumenta la velocidad de su »marcha. Hay muchas razones para creer que el transporte de »los viajeros por medio del vapor aventajará la rapidez estrema »á que pueden llegar los caballos i finalmente la seguridad de »los viageros será el único término que haya que poner á la »ligereza que se puede lograr por el vapor.

»De aqui resulta que sin aumento de gastos podemos obtener »una fuerza que nos asegure para nuestras comunicaciones inte-»riores una rapidez superior á la de los caballos de tiro, i aunque »los ensayos de los coches de vapor hechos hasta ahora en los »caminos ordinarios no sobrepujan la ligereza de los caballos, »sin embargo ateniendonos al principio notorio, de que en grado »igual de ligereza se puede emplear el vapor mas económicamen-»te que los caballos para un esfuerzo de traccion, preveemos sin »riesgo de equivocarnos que el progreso de las esperiencias coti-»dianas producirá bien pronto en esta especie de máquinas mas »destreza en su manejo, mayor confianza i rapidez progresiva.

»Durante algun tiempo la economía del transporte solo será »una consideracion secundaria, i ya que ahora el uso del vapor »en los caminos ordinarios es tan económico como el de los ca-»ballos, la pugna entre los antiguos i nuevos medios de transpor-»te se fijará solamente sobre la rapidez. Cuando la superioridad »de la ligereza de los coches de vapor esté bien reconocida, la »mayor concurrencia producirá la economía en el modo de ma-»nejarlos. Los documentos presentados por Mr. Macneil demues-»tran que sobre los caminos de hierro las máquinas locomotoras »han perfeccionado la rapidez de su marcha con una diminucion »notable de combustible i que no debe dudarse que la esperien-»cia indicará en breve el mejor método de construccion i el me-»nos costoso para producir el vapor necesario para poner en mo-»vimiento estas máquinas.

»Seria inesacto el pensar que la ventaja de este nuevo con-

»ductor consiste solo en obtener una ligereza i economía supe-
»riores á la que se logra con el transporte por caballos: usando
»de estos el peligro de una estremada rapidez crece en propor-
»cion mayor todavia que el gasto; i por el contrario valiéndose
»del vapor no hay peligro alguno de ser arrebatado ó precipita-
»do como puede suceder por los caballos espantados, siendo tam-
»bien casi imposible volcar. Es cosa dificil manejar cuatro caba-
»llos que hacen correr un coche 10 millas por hora i contener-
»los cuando se desbocan espantados, ó se precipitan al bajar una
»cuesta ó al tomar las revueltas de un camino. Con el vapor el
»peligro es comparativamente mucho menor porque la máquina
»es de mas facil direccion, pudiendo suministrarse el vapor en
»sentido inverso cuando se baja una pendiente. Todas las perso-
»nas que la comision ha ecsaminado sobre la materia convienen
»del modo mas satisfactorio en asegurar la facilidad que tiene el
»maquinista para manejar la máquina. El mas pequeño movi-
»miento basta para contenerla ó hacerla caminar en sentido
»opuesto en circunstancias en que es imposible dar conveniente
»direccion á los caballos.»

338. Citaré otro ejemplo bastante raro, á la verdad, en que la importancia del objeto que se propone es tal que sin duda alguna puede merecer un gasto mas considerable. En muchas circunstancias seria cosa inapreciable la facilidad de poder usar de una embarcacion que conteniendo algunos hombres pudiese navegar por poco mas abajo de la superficie del mar. Es evidente que semejante buque no puede tener por motor una máquina de fuego; pero si se pudiera condensar el aire hasta liquidarlo i conducirlo en este estado, se obtendria una fuerza motriz suficiente para hacer que este pequeño buque recorriese un espacio considerable i el gasto que ocasionaria la condensacion del aire no impediría el uso de tal barco en ocasiones muy importantes (1).

339. *Plano inclinado de Alpnach.* En los montes que cubren los flancos de las elevadas montañas de la Suiza se encuen-

---

(1) En el artículo, campana de sumersion, que se halla en la Enciclopedia metropolitana se encuentra el proyecto para un buque semejante i la descripcion para construirlo (A).

tran maderas de la mas bella calidad en posiciones casi inaccesibles. Aun cuando fuera posible construir caminos para llegar á ellas, el gasto de la construccion desanimaria á los habitantes de aquellos contornos i les quitaria la esperanza de sacar un partido de aquellos abundantes depósitos de la naturaleza. Situados como están á una altura tan elevada sobre los puntos donde puede empleárselas con utilidad se hallan precisamente en situacion conveniente para la aplicacion de la mecánica que utiliza la fuerza de gravedad i la hace servir en facilitar al hombre una parte de su trabajo. Los planos inclinados, que se han construido en diversos bosques i que conducen las maderas en su descenso hácia las aguas corrientes, han debido escitar la admiracion de todos los viageros: tienen no solo el mérito de la sencillez sino el de la economía, pues estan totalmente construidos con materiales que se hallan sobre el mismo terreno.

Entre todos los modelos de carpintería es el mas notable el *plano inclinado de Alpnach* asi por su estension como por la situacion casi inaccesible de las alturas en que tiene su orígen. He aqui la descripcion de este inmenso trabajo estractada de los anales de Gilbert en 1819 cuya traduccion se halla en el 2.° tomo del diario de Brewster.

"Los enmarañados flancos i profundas gargantas del monte Pilatos en la Suiza estuvieron por muchos siglos cubiertos de bosques impenetrables que crecian i se destruian sin la menor utilidad del hombre, cuando un estrangero, conducido á ellos con el objeto de cazar cabras silvestres, se quedó asombrado de este abandono i descuido i llamó la atencion de muchos propietarios Suizos hácia estas estensas arboledas de tan superior calidad de madera; pero los mas inteligentes i hábiles se arredraron á vista de las dificultades que se presentaban, i renunciaron á la idea de sacar partido de estas riquezas inaccesibles; hasta que en noviembre de 1816 Mr. Rupp i otros tres propietarios Suizos mas emprendedores compraron al ayuntamiento de Alpnach cierto espacio de estos mismos bosques en 36000 francos (136,000 rs. vn.) i comenzaron la construccion del plano inclinado, que se concluyó en la primavera de 1818."

El *plano inclinado de Alpnach* está formado de cerca de 25000

grandes pinos despojados de su corteza, i emsamblados ó reunidos de un modo mui ingenioso sin que para ello se haya empleado el hierro. Ciento i sesenta obreros trabajaron en él por el espacio de 18 meses siendo el costo poco menos de 100,000 francos (sobre 380,000 rs. vn.): tiene tres leguas de largo ó 44 mil pies ingleses i viene á finalizar en el lago de Lucerna, presentando la forma de una canal de dos lados de seis pies de ancho i de tres á seis de profundidad. El fondo se compone de tres árboles ó vigas, teniendo la de en medio una hendidura ó muesca hecha á lo largo, i destinada para recibir los pequeños hilos de agua que se han conducido de diferentes puntos para atenuar el efecto de la frotacion. El todo del plano está sostenido por 2000 pilares ó puntales, i en ciertos lugares apoyado del modo mas ingenioso en los pedazos escarpados de la roca. Su direccion es algunas veces en línea recta i algunas formando eses; su inclinacion varia de 18 á 20 grados. Frecuentemente se apoya sobre los costados de pequeños montecillos ó en las rocas escavadas; i algunas veces sobre sus cimas: otras va por debajo de tierra, i á mayor distancia se le ve suspendido sobre cortaduras profundas sostenido por andamios de 120 pies de alto. El atrevimiento i valentía de esta obra i la ingeniosa i sabia disposicion de todas sus partes han escitado la admiracion de cuantos han tenido proporcion de verla. Antes de principiar los trabajos fué necesario cortar muchos millares de árboles para proporcionar el paso en estas breñas impenetrables. A proporcion que los obreros adelantaban habia otros hombres situados de distancia en distancia, para indicarles el camino i para descubrir en los barrancos los puntos en que despues se han colocado puntales de madera que ayudaban á sostener el plano inclinado. El mismo Mr. Rupp se vió obligado mas de una vez á suspenderse en cordeles para bajar á precipicios de algunos centenares de pies de profundidad, i en los primeros meses de su empresa fué atacado de una violenta fiebre, que le impidió velar sobre las operaciones de sus trabajadores; pero nada de esto pudo disminuir su infatigable perseverancia. Todos los dias se hacia conducir en una camilla hasta la montaña para dirigir el trabajo, lo que era absolutamente necesario, pues no tenia entre los operarios mas que dos bue-

nos carpinteros, los otros se habian reunido casualmente i no tenian los conocimientos necesarios para llevar al cabo empresa tan gigantesca. Mr. Rupp tuvo ademas que luchar con las preocupaciones de los aldeanos, que le creian de acuerdo con el diablo, le acusaban de heregía i se complacian en oponer toda especie de obstáculos á su empresa, la que miraban como absurda é impracticable. Sin embargo, se vencieron todas estas dificultades i al fin Mr. Rupp tuvo la satisfaccion de ver descender los árboles de lo alto de la montaña con la rapidez del rayo. Los mayores pinos, que tenian 100 pies de largo i 10 pulgadas de grueso en su estremidad, corrian este espacio de 3 leguas en dos minutos i medio, i en la rapidez de su pasage parecia á la vista que apenas podian tener algunos pies de largo. Esta operacion estaba dispuesta del modo mas sencillo. Desde lo mas bajo del plano inclinado hasta la cima de donde se lanzaban los árboles, estaban algunos obreros situados á proporcionadas distancias, i cuando ya estaba todo preparado, el obrero que estaba en el puesto inferior gritaba: *soltad.* Este grito era repetido por el que inmediatamente le seguia i se trasmitia de uno en otro hasta la cima del plano inclinado en tres minutos, i entonces los trabajadores que estaban colocados en la altura gritaban al que estaba en el puesto inferior: *alla vá*; i lanzaban el árbol, precedido de la misma voz repetida de un puesto en otro. Cuando el árbol habia llegado abajo, i sumerjídose en el lago se repetia el mismo, *soltad*, como antes i se lanzaba otro árbol de igual manera: de este modo bajaba rápidamente un proceroso mastil cada 5 ó 6 minutos, con tal que no ocurriese alguna averia en el maderamen del plano, lo que solia ocurrir con frecuencia, si bien se reparaba prontamente.

Para manifestar la estremada violencia, efecto de la velocidad, que los árboles llevaban en su descenso determinó Mr. Rupp hacer saltar algunos fuera del plano inclinado; i se vió que entraron, por su estremidad mas gruesa, hasta 18 i aun 24 pies en la tierra, i habiendo uno de ellos chocado casualmente contra otro quedó este hendido de alto á bajo, como por el golpe de un rayo. Cuando muchos árboles estaban ya reunidos al pie del plano se formaba con ellos almadias ó balsas

en el lago, i se conducian á Lucerna: de allí bajaban por los rios Reuss i Aar, hasta Brugg, i despues por el Rhin hasta Waldshut ó Basilea; i hasta el mar, si se tenia por conveniente.

Para no perder parte alguna de esta madera estableció Mr. Rupp en sus bosques, grandes carboneras; hizo construir techados ó cobertizos para abrigar el carbon fabricado, i grandes toneles para llenarlos de él i conducirlo á diferentes ciudades. Cuando en el invierno se hallaba el plano cubierto de nieve descendian los toneles sobre una especie de *trineo*. La leña que no era propia para carbon, se amontonaba i quemaba, i la ceniza recogida se despachaba tambien durante el invierno (1).

Pocos dias antes que el autor de esta descripcion visitase el plano inclinado de Alpnach, habia venido allí un inspector de construcciones navales, para ecsaminar la calidad de la madera, i declaró que jamás habia visto otra tan buena, tan sólida i de tales dimensiones, é hizo inmediatamente una ventajosa compra de mil árboles.

Tal es la descripcion de la obra emprendida i ejecutada por un solo individuo, i que ha escitado un vivo interés en toda Europa. Tenemos que añadir con el mayor sentimiento que ya no ecsiste este mágnifico establecimiento, i que en el dia se dejan ver apenas algunos vestigios en las desiertas faldas del monte Pilatos. Ocurrencias políticas disminuyeron la fuente principal de los pedidos, que habian hecho nacer i fomentado esta esplotacion; i como no se halló ya facil salida para su venta, fué necesario suspender el corte i transporte de la madera (2).

El profesor Playfair que vió esta asombrosa construccion, re-

---

(1) Tambien podia haber aprovechado otros tres productos químicos: el gás hidrógeno ó inflamable, el ácido acético ó vinagre de leña, i la resina ó alquitran (T).

(2) En las minas de Bolaños, en el reino de Méjico, hai un plano inclinado parecido al de Alpnach, que conduce las maderas del monte Occino hasta la misma mina. El constructor de esta obra fué Mr. Floresi que conocia la Suiza i los modelos que allí sirven para este género de construccion (A).

fiere: que ordinariamente se necesitaban 6 minutos para la bajada de cada árbol; pero que en tiempo húmedo ó llovioso llegaban al lago en solos 3 minutos (1).

---

(1) Al trasladar esta descripcion de las dificultades que presentó la empresa del plano de Alpnach, en las inaccesibles sierras de la Suiza, no puede menos de recordar el traductor español, i trasmitir á sus lectores, en gloria de su patria, en grata memoria del buen Rei Carlos III i del perseguido Olavide, las mayores i casi insuperables dificultades que los ingenieros españoles tuvieron que vencer en las escarpadas rocas de Sierra-Morena, para construir el sólido i magnífico arrecife ó camino real que taladra aquellas sierras i gargantas, con razon llamadas *Daspeña-perros*, apoyándose de uno en otro estribo, i buscando la salida por entre aquel enmarañado laberinto de intricados riscos, por medio del peso ó corriente de las aguas: es preciso ver las dificultades alli vencidas, para calcular lo que seria antes de aquel costosísimo trabajo; asi como la utilidad de aquellas nuevas poblaciones debidas al infatigable zelo de D. Pablo de Olavide.

Quizá hai en España sitios donde un plano inclinado, á semejanza del descripto, seria una construccion ventajosa para aprovechar maderas, cuya alta situacion las preserva del brazo del hombre (T).



CAPÍTULO XXIX.

De la duracion de las máquinas.

340. El tiempo que una máquina permanece en estado i aptitud de obrar de una manera continua depende sobre todo de la perfeccion de su construccion primitiva, del esmero que se tiene para mantenerla en buen estado i remediar los pequeños choques i dificultades que se notan en el movimiento de los ejes de rotacion, i finalmente del conjunto i ligereza de todas las partes que se ponen en ejercicio. Todo golpe ó mutacion torpe de movimiento es directamente contrario á la duracion de las máquinas. Las que producen fuerza como los molinos de viento, los de agua i máquinas de vapor, duran regularmente mucho tiempo (1).

341. Las principales mejoras que han introducido en las máquinas de vapor, se reducen á la construccion de la caldera ó del hornillo. El cuadro siguiente presenta el trabajo de las máquinas de vapor del Condado de Cornouailles durante muchos años, é indica los pasos dados succesivamente en el arte de construirlas i dirigirlas, i demuestra la importancia de medir continuamente los efectos generales de los agentes mecánicos.

---

(1) La renta que generalmente debe pagar una máquina de vapor empleada como fuerza motriz se gradua frecuentemente en un 10 por 100 del precio de su compra (A).

Estado del trabajo ejecutado por las máquinas de vapor, en el condado de Cornouailles, en donde se ve el trabajo medio de la totalidad de estas máquinas i el de la mejor, de entre ellas, formado relativamente por relaciones mensualas de cada año.

AÑOS.	Número de máquinas.	Trabajo medio de todas ellas.	Trabajo medio correspondiente á las mejores.
1813	24	19,456,000	26,400,000
1814	29	20,534,232	32,000,000
1815	35	20,526,160	28,700,000
1816	32	22,907,110	32,400,000
1817	31	26,502,259	41,600,000
1818	32	25,433,783	39,300,000
1819	37	26,252,620	40,000,000
1820	37	28,736,398	41,300,000
1821	39	28,223,382	42,800,000
1822	45	28,887,216	42,500,000
1823	45	28,156,162	42,122,000
1824	45	28,326,140	43,500,000
1825	50	32,000,741	45,400,000
1826	48	30,486,630	45,200,000
1827	47	32,100,000	59,700,000
1828	54	37,100,000	76,763,000
1829	52	41,220,000	
1830	55	43,350,000	
1831	55(*)	44,700,000	

(*) Estas 55 máquinas consumieron una con otra en 1831 81,867 bushels (1) de carbon por mes, es decir 1.485 bushels cada máquina.

(1) El bushel ingles es menos que la fanega española como 65 es á 100 (T).

342. La ventaja de los estados que manifiestan el trabajo de las máquinas de vapor ha sido tal, que los propietarios de una

de las minas mas importantes, en donde hay establecidas muchas máquinas han hallado una economía notable en tener empleado un hombre espresamente para formar un estado diario de su trabajo. Esta cuenta ó relacion se remite ordinariamente á cierta hora, i los maquinistas estan siempre ansiosos de ver la nota remitida de la máquina que dirijen. Como las relaciones generales no se hacen sino mensualmente, podria suceder, si la nota del estado de cada máquina no se formase cada dia, que un cañon ó conducto de caldera se atascase por casualidad i continuase la máquina maniobrando por dos ó tres semanas, antes de que la diminucion de su trabajo se hiciese suficientemente sensible para acudir á reconocer la causa de la diminucion (1). En algunas minas se asigna á cada máquina cierta cantidad de trabajo que debe hacer i si pasa de estos límites, el escedente vale una recompensa al maquinista, lo cual es un poderoso motivo para escitar su actividad.

343. Las máquinas destinadas á producir objetos de un uso muy general rara vez llegan á gastarse en el estado progresivo de nuestra industria. Mucho antes de llegar á este punto, son reemplazadas por otras invenciones mas perfectas que ejecutan mejor el mismo trabajo ó con mayor ligereza. Generalmente en el cálculo de las ventajas de una nueva máquina, es necesario suponer que dejará satisfecho su costo en el término de cinco años i que en el espacio de diez será reemplazada por otra superior. »Si un fabricante de algodon hubiera salido de Manchester ha- »ce siete años, i volviera hoy á esta ciudad sin conocer mas que »la practica que se usaba en las fábricas á su salida, no podria »sostener la concurrencia con sus compañeros de arte, que habien- »do permanecido en ella han aprovechado todos los progresos »obtenidos en la fabricacion durante los siete años.” Esta asercion, que dá una idea de los rápidos progresos de nuestros tejidos ha sido emitida por un fabricante de Manchester ante una comision de la cámara de los Comunes.

---

(1) He aqui una de las ventajas de la ciencia del cálculo que será la segunda palanca moral del globo, como la primera de las físicas es el vapor (T).

344. Las nuevas mejoras mecánicas aumentan accidentalmente la produccion, por una causa que puede esplicarse de la manera siguiente: un fabricante que invierte parte de su caudal en cualquier arte mecánico ó en máquinas que se hallan en buen estado i que le cuestan 100 libras esterlinas (10000 rs. vn.), descubre una buena mejora de tal naturaleza que no puede adoptarse á las máquinas que actualmente posee. Por un cálculo halla este fabricante que al precio que vende sus productos cada nueva máquina podrá satisfacer en tres años el costo de su construccion con el interés ordinario del capital. La esperiencia que tiene de su comercio le manifiesta igualmente que la mejora que medita no será adoptada en general por sus compañeros antes de los tres años, i de aqui resulta que tiene que vender aunque sea con pérdida sus máquinas actuales i construir otras nuevas arregladas al descúbrimiento que ha hecho. El que compra las antiguas máquinas por 50 libras esterlinas (5000 rs. vn.) se halla con un capital de establecimiento tan considerable como el vendedor con solo la mitad de su primer costo i produciendo con ellas tanto como producia él, ganará mas. De aqui provendrá una baja en el precio del objeto fabricado, por consecuencia de la economia introducida tanto en la construccion de las nuevas máquinas cuanto por el trabajo mas productivo de las antiguas, compradas con rebaja de precio. Y sin embargo esta limitacion en el precio de la venta sera pasagera, porque al cabo de cierto tiempo, las máquinas antiguas aunque esten bien conservadas quedarán sin ejercicio. Asi es que hace ya algunos años que en la fabricacion de tules, se han hecho mejoras de tanta importancia que una máquina bien tratada que habia costado en su principio 1200 libras esterlinas (120000 rs. vn.) se vendia algunos años despues en 60 libras (6000 rs.) En la época en que este género de industria escitaba fuertemente á los especuladores, las mejoras se sucedian con tanta rapidez que muchas máquinas han quedado sin concluirse entre las manos de los constructores, viéndose adelantadas ó sobrepujadas por otras invenciones mas felices para lograr el mismo objeto.

345. Los relojes ordinarios duran muy largo tiempo cuando estan bien construidos. A la comision de la cámara de los Comunes nombrada para ecsaminar el estado de la relojería se le

presentó uno que habia sido fabricado en 1660 i que todavia estaba de buen uso. La compañía de relojeros conserva otros que son de fecha mas antigua i tambien andan con regularidad. En 1798 eran cerca de 50000 los relojes que se fabricaban en cada año para la venta interior. Si todos ellos se hubiesen vendido solo en Inglaterra se hallarian distribuidos entre diez millones i medio de consumidores.

346. En ciertas clases de industria se alquilan ó arriendan las máquinas por cierta suma que se paga al propietario, lo que constituye su renta; tal sucede por ejemplo en la fabricacion de medias. Mr. Henson indicando el precio que comunmente se paga por un telar de medias declara que la renta pagada al propietario le produce no solamente un grande interes de su primitivo capital, sino que este queda del todo reembolsado al cabo de nueve años. Esta renta, no es sin embargo, estraordinaria si se considera la celeridad con que las mejoras se suceden unas á otras. Algunos telares de medias arrendados del modo dicho han trabajado por espacio de 13 años con poca ó ninguna reparacion; pero frecuentemente ciertas circunstancias accidentales los inutilizan por algun espacio de tiempo i tal vez para siempre. Hace algunos años que se ha introducido en el comercio un artículo nuevo que ha rebajado mucho el precio de los telares. Segun la contestacion de Mr. Rawson se vé que por la mutacion introducida en la fabricacion, un solo telar puede hacer el trabajo que hacian dos, de suerte que muchos telares estuvieron sin ejercicio i su valor sufrió un quebranto de las tres cuartas partes (1).

Este documento es muy importante si los números que presenta son esactos i si otras causas no han influido en la baja de precio de los telares; porque manifiesta la conecsion numérica que ecsiste entre el aumento de fabricacion de esta especie de máquinas i la diminucion de su valor.

347. Es de la mayor importancia para los dueños de máquinas i para los obreros que sus convenciones i tratos sean sencillos; i que ventilen sin pasion la influencia de todo reglamento

(1) Relacion de la comision de la Cámara de los Comunes sobre la peticion de los fabricantes de medias. Abril 1819 (A).

propuesto á su conocimiento. Sin esta precaucion caen en grandes errores como sucedió en 1811 en la industria de tules. La historia de esta crisis comercial está tan bien descrita en el espuesto de Mr. Allen uno de los fabricantes de medias, mas interesados en la peticion hecha á la Cámara de los Comunes, que me parece conveniente estractar aqui el trozo que sigue.

"Pido que se me permita decir alguna cosa sobre los arrendamientos de telares. Hasta 1805 se pagaba por cada telar de »fabricar tul, el arrendamiento de un shilling i seis dineros »(7½ rs. vn.) por semana: hasta entonces, ningun individuo, »que no tratase en este ramo, se habia resuelto á comprar te»lares para alquilarlos; pero en esta época una ó dos casas hi»cieron una tentativa para reducir la paga de los obreros á »consecuencia de una disputa ocurrida entre los precios de di»ferentes casas, se me eligió por los obreros para ver si podia »conjurar la tempestad que les amenazaba. Consultamos para »ello separadamente á las dos partes, pero una i otra se ma»nifestaron inflecsibles. Determinadas ambas á rebajar el pre»cio del trabajo dijeron, que querian conseguirlo ó aumentar »el arrendamiento de los telares. Entre estas dos proposiciones »habia una gran diferencia para los obreros. Creyeron desde »luego que sufririan menos pérdida aprovechándose del crédito »que se les hacia para el pago de los alquileres de las máquinas, »que consintiendo en la rebaja del precio de su trabajo. En »consecuencia aceptaron la proposicion que les pareció me»nos perjudicial á sus intereses; pero por desgracia el resultado »burló completamente sus esperanzas. Desde el momento en »que el alquiler de las máquinas se comenzó á pagar á un »tanto por ciento de su precio de fábrica, esta circuns»tancia indujo á diferentes pequeños capitalistas á invertir su »dinero en compra de telares. Se los alquilaron á los obreros, »que trabajaron de su cuenta en los almacenes; pero precisados »á pagar á mui alto precio el arrendamiento, se vieron redu»cidos á comprar á los mismos propietarios de dichos telares, »la carne, sal, pimienta, i aun sus mismos vestidos. De todo »esto vino á resultar el mas grande embarazo para el ejercicio »de los mismos telares; recayendo todo el daño sobre los obre»ros, porque á cada diminucion de trabajo que sobrevenia esta-

» ban precisados á trabajar de valde por temor de ser persegui-
» dos por el dueño del telar. El mal fué asi aumentándose cada
» dia hasta que habiéndosele agregado otros males accesorios la
» industria de los tules quedó aniquilada."

348. La falta de una tasacion esacta del valor relativo del instrumento que se emplea, ó del trabajo que se invierte en cualquier objeto de fábrica: la falta tambien de convenios perfectamente claros, sencillos i bien esplicados entre el fabricante i el obrero trae consigo los mayores inconvenientes. Es mui dificil para los operarios calcular con esactitud el producto probable de su trabajo, i frecuentemente sucede que ambas partes hacen ajustes que tienen que rescindir, despues de un ecsamen mas escrupuloso, porque ofrecen resultados mui inciertos para sus bien entendidos intereses.

349. En Birmingham se arriendan comunmente toda clase de prensas, cuños, punzones: todos estos objetos se fabrican por individuos que solo tienen un pequeño capital, á quienes los alquilan los trabajadores por cierto rédito anual. En esta misma ciudad se arrienda tambien la fuerza. Las máquinas de vapor están colocadas con diversas separaciones, en donde puede cualquiera establecerse alquilando la fuerza correspondiente á uno, dos ó mas caballos, segun la clase de industria á que se dedica. Si pudiera descubrirse un medio de transmitir la fuerza á distancias considerables, sin que la frotacion absorviese una gran parte de ella, i al mismo tiempo se pudiese asignar con facilidad la cantidad que se hubiese de emplear en cada punto diferente, se haria una revolucion mui importante en el sistema de nuestras manufacturas. Podrian establecerse en ciertos parajes de nuestras grandes poblaciones algunas máquinas que llegarian á ser centros de produccion de fuerza; cada obrero arrendaria la cantidad que necesitase, llevándola por ciertos conductos á su casa, de modo que en algunos casos, si se quisiese, se volveria del sistema de las grandes i complicadas manufacturas al de las fabricas domiciliarias.

350. Podria transmitirse i distribuirse la fuerza por medio de un sistema de tubos llenos de agua, mas una porcion considerable de esta misma fuerza se disiparia entonces por la frotacion. Otro medio se ha empleado en diferentes circunstan-

cias i se usa en la acuñacion de moneda. Consiste en verificar el vacio por medio de una máquina de vapor en un gran depósito que comunique por tubos á una série de pequeños embolos de los que cada uno hace mover un volante ó balancin. Abriendo una válvula el aire esterior se introduce i comprime ó empuja el embolo; luego que ha producido su efecto se abre una comunicacion con el gran depósito i se estrae el aire por la máquina. El mismo resultado pudiera lograrse empleando la condensacion del aire; pero debe reconocerse que hai todavía ciertos hechos relativos á la elasticidad de los fluidos que no están esplicados i que ecsijen observaciones i esperiencias mas seguras i eficaces, antes de intentar emplearle para transmitir la fuerza á una distancia considerable. Por ejemplo, ensayando el comunicar el viento á un hornillo puesto en alto, por medio de una rueda de agua que arrojaba el aire por medio de un tubo de una milla (5777 pies) de longitud se observó, que en el estremo opuesto no producia efecto sensible. Temiendo entonces que el tubo estuviese obstruido en algun punto se hizo entrar por él un gato, el cual llegó en buen estado al estremo opuesto, lo que demostró que aquel fenómeno singular no consistia en interrupcion alguna del tubo.

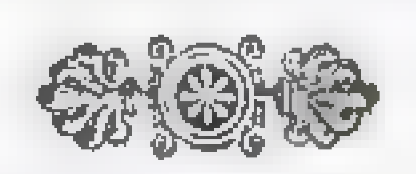
351. La liquidacion de algunos gases parece que presenta la manera mas cómoda de conducir la fuerza condensada. Se sabe en efecto que bajo una presion considerable, algunos gases se liquidan á una temperatura ordinaria: por ejemplo el ácido carbónico se liquida bajo una presion de sesenta atmósferas. El uso de este fluido presentaria la ventaja de que su presion seria constante hasta que la última gota de líquido se hiciese gaseosa. Si se hallase un medio de liquidar uno de los elementos del aire, antes de que su combinacion con un elemento estraño formase un fluido destructor, se lograria seguramente un arbitrio inmediato de conducir la fuerza en cantidad indefinida i á todas distancias. El hidrógeno probablemente no se liquidaria sino á una mui alta presion, i seria perfectamente aplicable á los casos que ecsijiesen una fuerza sumamente condensada. En estos diferentes casos los gases condensados pueden considerarse como los mas poderosos resortes que han podido intentarse por la accion de una fuerza, i que la reproducen cuan-

no es necesario. Estos resortes naturales se distinguen bajo diferentes relaciones de los resortes de acero fabricados por la mano del hombre. En la compresion de los resortes naturales se disipa una gran parte del calórico latente, i otra igual se absorve por su reversion al estado de gás, ¿ no podria tener aplicaciones mui útiles esta singular propiedad ?

Aun quedarian que vencer dificultades mecánicas para lograr válvulas i cajas bastante perfectas para retener estos fluidos sujetos á una inmensa presion : faltaria tambien determinar el efecto del calor sobre estos gases, efecto que todavia no está bien conocido para que nos diese alguna idea precisa de la fuerza adicional que una elevada temperatura podria comunicarles.

Ya se ha empleado algunas veces la elasticidad del aire como resorte para los usos prácticos. En una de nuestras prensas de imprenta se destruye el momento dinámico de una masa considerable de materia, haciéndole condensar el aire encerrado en un cilindro contra cuyo embolo vá á pegar.

352. La concurrencia cuyo efecto general es disminuir el precio de las mercancías suele tambien influir para hacerlas de calidad menos duradera. Cuando los objetos se llevan á cierta distancia desde el lugar de su fabricacion para venderse, i se quiebran ó descomponen con el uso, el precio de la mano de obra en el sitio de la venta puede ser tan subido que salga mas cara la reparacion que el comprar las piezas nuevas. Esto es lo que ordinariamente sucede en las grandes ciudades respecto de ciertas especies de cerraduras comunes, goznes de puertas i otros artículos de quincalla, que trae mas cuenta comprarlos nuevos que pagar su reparacion.



CAPÍTULO XXX.

De las combinaciones de los obreros, ó de los dueños de fábricas entre si.

353. En todas las clases de obreros ecsisten ciertas conecsiones i convenios que reglan sus relaciones entre ellos mismos ó entre los que los ocupan: pero ademas de estos principios generales de conducta hay frecuentemente en cada fábrica reglas particulares, cuyo orígen es ordinariamente el interés comun de las dos partes contratantes. Estas reglas no son casi conocidas fuera de la clase industrial propiamente asi llamada, i como me parece útil hacer un tanteo ó balance de las ventajas ó desventajas que hay en esto, voy á presentar algunas observaciones entre otras muchas que pudieran hacerse.

354. Estas reglas deben llenar las condiciones siguientes.

1.° Tener por resultado el provecho general de los individuos empleados en la fábrica.

2.° Evitar el fraude.

3.° Impedir lo menos que sea posible la libre accion de cada individuo.

355. En muchos talleres se acostumbra que un obrero recien entrado pague una retribucion á los antiguos. El ecsigirla es cosa evidentemente injusta i aun perjudicial, si se gasta este dinero como regularmente sucede en beber. Para cohonestar tal costumbre se dice que el recien entrado necesita aprender las usanzas del taller i el lugar donde ha de colocar sus instrumentos, de suerte que hace perder tiempo á sus compañeros hasta que aprende los diversos pormenores i distribuciones de la casa. Si esta retribucion estuviera destinada para formar un fondo social que fuese administrado por los obreros i repartido entre ellos á ciertos períodos, ó consagrado á aliviarlos en sus enfermedades, no daria lugar á tantas objecciones, por que tendria una tendencia á disminuir las mudanzas, harto frecuentes de los trabajadores de un taller á otro. Pero en todo caso la retribucion no deberia ser obligatoria, i el operario deberia inscribirse en el gremio solo por el

conocimiento de las ventajas que le redundan con entrar en el oficio.

356. En muchos talleres, los obreros aunque empleados en diversos renglones de fabricacion todos dependen en cierto modo unos de otros; asi un solo herrero puede en un dia forjar bastantes piezas para ocupar cuatro torneros el dia siguiente. Si, por pereza ó embriaguez, el herrero descuida su tarea i no suministra el número de piezas necesarias, los torneros (suponiendo que se les paga por piezas) estarán sin ocupacion una parte del dia i por consiguiente ganarán menos. En semejante caso el herrero merece sin duda pagar una multa para su enmienda; pero yo desearia que el dueño del taller hubiese establecido con los trabajadores esta regla de antemano i que se diese conocimiento de ella á todos antes de contratarse para el trabajo, siendo muy importante que la multa no se gaste en la taberna. (1)

357. En algunos establecimientos se usa que el dueño dé una pequeña gratificacion al obrero que ha manifestado una habilidad notable ó que ha economizado la materia del trabajo. Asi cuando se dividen las planchas de cuerno para fabricar linternas un solo cuerno dá por lo comun 5 ó 6 de dichas; pero si el obrero le divide en 10 recibe el dueño un cuartillo de cerveza. Estas gratificaciones no deben ser nunca de mucho valor pues pudiera suceder que por ellas el obrero desperdiciase el material en esperiencias infructuosas. Cuando los reglamentos de esta clase estan juiciosamente limitados producen siempre ventajas por la tendencia que tienen á aumentar la destreza de los obreros i la ganancia del dueño i á disminuir al mismo tiempo el precio de compra para los consumidores.

358. En algunas fabricas poco numerosas en que los obreros se pagan por piezas, esta admitido que el obrero sufra una multa cuando presenta una pieza mal hecha i que no es de recibo. Esta practica tiene por objeto remediar ciertos inconvenientes

---

(1) Esto mismo sucede entre los cajistas i prensistas de una imprenta; que no arreglando la proporcion del trabajo de los primeros á los segundos, ó descuidandose unos quedan ociosos i perjudicados otros. El traductor ha tenido que lamentar este desarreglo en esta impresion (T).

en esta clase de pagos, i es de la mayor utilidad para el dueño de la fábrica, cuyo juicio se justifica por testigos idóneos i del todo independientes de la disputa.

359. En las clases de industria, en que son numerosos los obreros, se han formado entre ellos asociaciones i por consiguiente las han hecho tambien los dueños del mismo ramo de industria. Estas asociaciones tienen diferentes objetos; pero es de desear que los individuos que las componen pudiesen conocer bien sus resultados efectivos, á fin de que las ventajas que de ellas provienen, i que ciertamente son considerables, puedan discernirse cuanto sea posible i evitar los inconvenientes que han producido con frecuencia. Las asociaciones entre los dueños de fábricas i los operarios pueden ser buenas para establecer de comun acuerdo las reglas que ambas partes deben observar en el aprecio del valor relativo de cada género de obra que se ejecuta en el taller, reglas que son enteramente necesarias para economizar el tiempo i evitar las disensiones. Pueden tambien ser muy útiles para adquirir noticias esactas sobre el número de individuos que trabajan en las diversas partes de un género de industria, á lo que ascienden sus jornales, el número de máquinas que se emplean i otros pormenores estadísticos. Una correspondencia de esta clase seria escelente para ilustrar á ambas partes sobre sus verdaderos intereses, i cuando tuviesen por necesario acudir á la autoridad superior para reclamar socorros ó una revision de las leyes actuales, podrian apoyar su demanda con estos preciosos pormenores, sin los que no se puede resolver sobre la mayor ó menor conveniencia de la medida que se propone; pormenores que dificilmente pueden recojerse por las personas que no estan familiarizadas é interesadas en la cuestion.

360. Uno de los objetos mas justos é interesantes de estas asociaciones es determinar por un mutuo acuerdo el modo mas pronto i seguro para medir la cantidad del trabajo que ha hecho el obrero. Una dificultad de esta especie ha ecsistido por largo tiempo en la fábricacion de tules i ha prestado motivos para justas quejas de los obreros, hasta que se inventó el instrumento para contar los puntos á lo largo de la pieza, con lo cual ha desaparecido esta fecunda causa de disputas. La comision de 1812 ha hecho esta observacion i ha manifestado la esperanza de que

la misma invencion se aplique á los telares de medias. Seria ciertamente muy ventajoso tanto para el obrero industrioso como para el dueño de la manufactura el que las máquinas que se usan en esta clase de fabricas pudiesen marcar la cantidad de obra que se hace como una máquina de vapor cuenta el número de golpes del embolo. La introduccion de tal invento en las fabricas, es para el honrado operario el estímulo mas poderoso que puede pensarse i destruye tambien una causa de interminables disputas entre las partes, cuyos intereses efectivos padecen siempre que sobreviene algun desvio en sus mútuas relaciones.

361. Las ligas que los trabajadores forman entre sí en algunas ocasiones son siempre funestas para ellos mismos. Entre los numerosos ejemplos que pudieran alegarse siempre el publico es el que ha tenido que sufrir en el primer momento de la subida de precio en los efectos cuya elaboracion se ha suspendido; pero en último resultado ha venido á quedar ganancioso; porque se ha aprovechado de la reduccion ó baja que ha tenido este mismo precio de un modo permanente, gracias á la perfeccion i mejoras que cada dia se hacen en las máquinas, mientras que estas mismas mejoras redundan en perjuicio de la misma clase que ha hecho necesaria su invencion. Como los obreros i sus familias tienen que sufrir mas sensiblemente que aquellos que los emplean es del mayor interes para ellos reflecsionar profundamente sobre el particular. Con este objeto me parece que debo presentar algunos ejemplos en apoyo de lo que dejo sentado; pues estoi convencido de que los ejemplos obran con mas eficacia sobre el espíritu de los obreros que todos los razonamientos generales deducidos de principios de economía política. Estos ejemplos tendrán ademas la ventaja de referirse á hechos notorios á muchos de los individuos que se hallan comprendidos en las clases á quienes se dirijen estas reflecsiones.

362. En la fábrica de cañones de fusil se comienza por hacer lo que segun término del oficio se llama *maqueta*. La maqueta es una pieza de hierro de tres pies de largo i 4 pulgadas de ancho, pero mas doble i fuerte en un estremo que en el otro. El cañon de fusil se hace forjando estas piezas hasta que tienen el tamaño necesario i doblándolas ó enrollándolas despues en forma de tubo hasta que sus orillas se crucen i puedan soldarse.

Cerca de 20 años hace que los obreros ocupados en hacer las maquetas en una grande fábrica, suspendieron el trabajo i pidieron aumento de salario. Como su demanda era ecsorbitante dió motivo á una discusion muy larga. Durante las conferencias que se tuvieron sobre el particular, el jefe superior del establecimiento fijó su atencion sobre este punto, i pensó que si las barras ordinarias del hierro que comunmente se venden tuviesen un ensanche de circunferencia igual á la longitud de la maqueta ó del cañon del fusil, i si las estrias ó medias cañas que reciben las barras de hierro, en vez de tener una anchura i profundidad iguales, presentasen en su estension un aumento progresivo de la misma anchura i profuudidad partiendo de un punto de su circuito, la barra que pasase por un cilindro de esta clase, en lugar de tener una anchura i profundidad uniformes, recibiria la forma de una maqueta. Hizose el ensayo i salió perfectamente. Este nuevo arbitrio vino á producir una gran rebaja en el trabajo manual de la fabrica, i los obreros que habian adquirido una destreza particular en hacer las maquetas se quedaron sin poder sacar provecho alguno de su habilidad, ya inutil.

363. Es cosa bien singular que este mismo género de industria haya presentado hace algunos años otro ejemplo aun mas notable sobre estas coaliciones de los obreros. La nueva sedicion fué organizada por los obreros que sueldan las orillas de la maqueta convirtiéndola en cañon de fusil, operacion que ecsije una particular destreza. Al fin de la guerra disminuyeron los pedidos de fusiles i el número de obreros que los hacian quedó considerablemente reducido; esta circunstancia produjo su insurreccion. Habiendo llegado despues cierta época en que se ajustó con el Estado la compra de un armamento considerable i que debia entregarse en un tiempo determinado, todos los fundidores de cañones dejaron de trabajar i pidieron un precio tan subido que era imposible verificar el contrato sin una pérdida mui considerable. En tan apuradas circunstancias los contratistas ocurrieron á un medio de soldar los cañones por el cual pocos años antes habian adquirido un privilegio de invencion. Este nuevo medio no habia tenido entonces un efecto tan completo que mereciese hacerse de un uso general; aun faltaban que vencer algunas dificultades prácticas, i el bajo pre-

cio á que estaba la soldadura de los cañones habia suspendido los ensayos; pero la sedicion de los obreros, viniendo á ser un nuevo estímulo para el inventor, hizo nuevos ensayos i llegó á efectuar la soldadura con tal facilidad i perfeccion, que es probable que en lo sucesivo no se vuelvan á soldar mas cañones á mano.

Segun este nuevo método de forjarlos se tomaba una barra de un pie de largo arrollada en forma cilindríca cuyos bordes se ponian en contacto. Colocabase esta en un horno i cuando ya estaba encendidá á rojo-blanco se le atravesaba una barrilla, i se pasaba consecutivamente por dos cilindros; asi se encontraba hecha la soldadura con un solo caldeo, i el resto de la operacion o prolongacion de la barra hasta la dimension que se requiere para los cañones se hacia en mas bajo temple. Con esta nueva práctica no hubo necesidad de los operarios que se habian rebelado, i en vez de ganar con su rebelion, la mejora entablada en el taller redujo para siempre su salario en mucha parte; porque ecsigiendo la operacion á que estaban habituados una destreza particular i larga esperiencia, estaban en el caso de ganar mucho mas que los otros obreros del mismo oficio. Por otra parte la soldadura hecha sobre el cilindro conserva mucho mejor la hebra del hierro, el que en lugar de cuatro veces no se espone mas que una al calor fundente; de suerte que el público encontró en el nuevo método superioridad i economía á un mismo tiempo. Otra ventaja de esta invencion ha sido su aplicacion á la fábrica de tubos de hierro que ahora pueden hacerse al mas ínfimo precio, para uso general. En las tiendas de quincallería por mayor se ven en el dia de hoi de diferentes longitudes i diámetros, con tornillos en las estremidades i se les emplea en la distribucion del gás, ó para conductos del vapor, i para pozos artesianos.

364. Las personas versadas en los pormenores de las manufacturas recordarán sin duda otros ejemplos semejantes: los dos que preceden bastan para demostrar el resultado que comunmente tienen las coaliciones de los obreros: sin embargo, no seria justo tomar en el sentido mas general la conclusion que he deducido. Aunque es evidente que la coalicion formada por los obreros les ha causado un mal duradero, rebajándolos en cuanto á su salario á

condicion inferior á la que tenian, no se sigue de aqui que toda insurrecion semejante pueda tener los mismos efectos; pero es evidente por lo menos que todas ellas tienen una cierta tendencia hácia el mismo resultado, i es igualmente cierto que son un poderoso estímulo para determinar la invencion de un método nuevo i menos dispendioso; i en los dos casos citados, si el temor de una pérdida pecuniaria no hubiera influido tan fuertemente en el espíritu de la parte que iba á ser perjudicada, quizá jamás se hubieran inventado semejantes mejoras. En consecuencia, si en estas circunstancias las coaliciones de los trabajadores hubieran tenido por objeto un pequeño aumento en su salario es probable que lo hubieran conseguido, i el público hubiera carecido por largo tiempo de la invencion á que estas mismas coaliciones han dado origen. Observemos igualmente que esta misma habilidad, que despues de una larga práctica les ha proporcionado un salario mas considerable que el de sus compañeros, impedirá á muchos de ellos permanecer constantemente en la clase de obreros ordinarios, pues no permanecerán en ella mas que lo que tarden en adquirir por la práctica igual facilidad de ejecucion en algun otro ramo difícil. Pero una diminucion de salario, aunque solo dure uno ó dos años, es mui dura para el que necesita vivir de su trabajo diario. En general las rebeliones de los obreros han tenido los resultados siguientes: para ellos diminucion de salario: para el público rebaja del precio de venta: para el fabricante aumento de la venta de su mercadería, á consecuencia de la rebaja de precios.

365. Consideraré tambien las coaliciones de los obreros bajo otro punto de vista, que al primer momento llama menos la atencion. El perpetuo temor en que están los fabricantes de las ligas que los obreros pueden formar contra él, les obliga á ocultarles la estension del consumo de los géneros que ellos mismos fabrican: esta ignorancia es mui funesta á sus intereses porque en lugar de preveer por la diminucion sucesiva de los pedidos que podrá pronto faltarles trabajo i por tanto tomar sus medidas, se hallan con mudanzas mas repentinas que las que sufririan obrando de otro modo.

Mientras que el que da trabajo puede hacer ver á sus operarios que tienen un trabajo pronto i asegurado, mientras

que los obreros conocen que tendrán una ocupacion constante, adquieren mejores hábitos i mas sólida instruccion, cosas que los hacen á un mismo tiempo mejores como obreros i como hombres. Esta observacion ha sido presentada por M. Galloway á la comision de la Cámara de los Comunes que hemos citado mas arriba.

366. Cuando un fabricante hace alguna compra considerable no está seguro de que se forme alguna coalicion entre sus obreros, que le haga onerosa la tal compra i ademas de las precauciones que toma para que ellos la ignoren, aumenta el precio á que sin este recelo podria vender, calculando el aumento, de modo que cubra el riesgo de semejantes coaliciones. Para un establecimiento que se compone de diferentes ramos reunidos, como una estraccion de mineral de hierro i de carbon de piedra i una esplotacion de hornos altos, ramos que ocupan clases de obreros del todo diferentes, es necesario tener á la mano un acopio de primeras materias, mas considerable que si se estuviera seguro de la imposibilidad de tales rebeliones. Supongamos por egemplo que los trabajadores de la mina de carbon suspenden el trabajo para pedir aumento de sueldo: sino hai preparada una porcion suficiente de carbon, los hornos altos suspenderán su ejercicio i los obreros empleados en el mineral quedarán sin trabajo.

La suma invertida para conservar semejante provision de mineral ó carbon no produce mas interés que si estuviese guardada en una gabeta, i aun se debe observar que el carbon se deteriora un poco estando espuesto á la intemperie. Esta pérdida de interés es realmente el precio de seguridad que desembolsa el fabricante contra el riesgo de las coaliciones de los obreros que es causa de aumento de precio en la mercancia i de diminucion en los pedidos de ella: daña por tanto directamente al obrero, porque mientras mas considerables sean los encargos mas seguro está de tener constante trabajo. I estas no son conclusiones teóricas. Sé mui bien que los propietarios de los establecimientos que acabo de citar hallan por conveniente de tener una provision de carbon suficiente para seis mesas, la cual representa un capital de 10000 libras sterlinas. (un millon de rs. vn.)

367. Está generalmente reconocido que las coaliciones de los obreros tienen para ellos mismos inconvenientes mui graves, i es igualmente cierto que en muchos casos el resultado de sus tentativas no los pone en situacion tan favorable como la que tenian antes de verificar aquellas. El pequeño capital que poseian, i que debieran haber tenido reservado para los momentos de crisis ó de miseria, desaparece del todo. Frecuentemente para satisfacer un orgullo que nos gusta ecsista en ellos, aunque sintiendo que sea tan mal empleado, se conforman con las mas duras privaciones, antes que volver á emprender el trabajo, segun el primer arreglo ó tarifa de sus salarios. Muchos obreros contraen desgraciadamente, durante el tiempo de su inaccion, hábitos de pereza ó vicios que son despues harto difíciles de desarraigar. En seres embrutecidos por la ociosidad se apagan los buenos sentimientos, se encienden las pasiones i se destruye para siempre aquella confianza mútua, que es tan necesaria entre el dueño de fabrica i el obrero, para el interés i felicidad de ambos. Con frecuencia sucede que si un operario rehusa entrar en la coalicion, la mayoría arrastrada por las pasiones olvida las leyes de la justicia i pretende ejercer una especie de tiranía intolerable en un pueblo libre. Concedo desde luego que los obreros tienen derecho de coligarse á fin de conseguir un aumento de paga, con tal que hayan cumplido esactamente sus anteriores empeños; pero no dejaré de inculcarles fuertemente que esta misma libertad que reclaman para sí, deben tambien dejarla á los otros individuos que piensan de distinto modo sobre las ventajas de la coalicion. Se debe por tanto usar de todos los arbitrios que sujieren la razon i la humanidad para instruir á la totalidad de los obreros, haciéndoles ver las funestas consecuencias de su conducta; pero el brazo de la justicia sostenido por la opinion pública, como debe estarlo en semejantes casos, deberá castigar sin demora á los culpables que quisieren violentar la voluntad de sus compañeros, ó de cualquier otra clase de la sociedad.

368. Todas estas coaliciones tienen un resultado inevitable i á la verdad funesto para la clase obrera, i es la mudanza de las fábricas á otros lugares, para sustraerse sus dueños á estas luchas intolerables. Ya dejo citada la mudanza de la fá-

brica de tules que á resultas de semejantes coaliciones tuvo que emigrar del Nottinghamshire i pasarse al Oeste de Inglaterra. Esisten otros ejemplos todavía mas sensibles en que una porcion considerable de capitales i talentos ha tenido que trasladarse á un pais estrangero: tal sucedió en Glasgow, segun se dice en el tercer informe de la comision sobre los obreros i las máquinas. Un asociado de una gran fabrica de tejidos de algodon establecida en dicha ciudad, ostigado por las irracionales pretensiones de los obreros, se fué á New-York, estableció allí sus máquinas i entregó así á rivales, demasiado temibles para nuestra industria, los modelos mas perfectos de nuestras máquinas i les dió ejemplos de nuestros métodos mas economicos para su uso.

369. Algunos establecimientos industriales son de tal naturaleza que no pueden mudarse, tal es la esplotacion de minas, i su propietario se vé, por lo mismo, mas espuesto á las vejaciones que resultan de la coalicion de los obreros. Pero como los concesionarios de minas poseen por lo regular grandes capitales, consiguen comunmente establecer una diminucion en los jornales, cuando es verdaderamente justa é indispensable.

Los jornaleros, que se ocupan en la estraccion del carbon de piedra, han formado últimamente en el Norte de Inglaterra una coalicion mui estensa cuyos efectos llegaron algunas veces hasta actos de violencia. Los dueños de las minas se vieron obligados para continuar la esplotacion, á hacer venir mineros de otros puntos de Inglaterra, los que se concertaron para trabajar por un precio razonable, i cuyo trabajo fué protegido por la intervencion de la autoridad civil i aun algunas veces por la fuerza militar. Esta crisis duró muchos meses i versando la cuestion sobre cual de los dos partidos podria sostenerse por mas largo tiempo sin ganar, vencieron al fin los propietarios, como era de suponer.

370. Los jefes de establecimientos emplean con frecuencia una especie de preservativo bastante seguro contra las coaliciones. Contratan el servicio con los obreros por muy largo tiempo combinando los ajustes de manera que no se concluyan todos á un mismo tiempo. Este método se ha practicado frecuentemente en Sheffield i en otros puntos. Obliga á los dueños á conservar

el mismo número de trabajadores, aun en las épocas en que los pedidos disminuyen, lo que á primera vista ofrece un grave inconveniente; pero esta misma circunstancia tiene una ventaja particular, porque hallándose los dueños de los establecimientos con tanta superabundancia de brazos, dirijen toda su atencion hácia las mejoras de que son susceptibles las fábricas, en cuya ejecucion se emplean útilmente todos los trabajadores disponibles. En un caso como este, un fabricante conocido del autor, hizo profundizar un grande estanque para asegurar á su rueda un caudal de agua subsistente, haciendo depositar el fango i tierra estraido por la escavacion sobre un terreno que era esteril i se hizo fertil por medio de este abono natural. En semejantes circunstancias el fabricante no solo escusa producir una mercadería innecesaria, mientras dura el embarazo de suspension de los negocios sino que el trabajo de sus obreros, le invierte de un modo mas útil para él, que si se hubiera hallado en circunstancias ordinarias de poder continuar la elaboracion.

371. En algunos de nuestros distritos manufactureros, se ha introducido un sistema particular que consiste en pagar á los obreros en objetos de consumo (1), á lo que comunmente se llama sistema de cambios. Como sus efectos tienen mucha analogía con los que presenta una coalicion de los dueños de establecimiento contra los obreros, se coloca naturalmente en el órden de la discusion que forma el objeto de este capítulo. Creo sin embargo que debe separarse de otro sistema que tiene una tendencia del todo diferente i que voi á describir.

372. Un obrero necesita comprar mui pocas cosas para vivir con su familia i ordinariamente las compra cada semana en pequeña cantidad. En lo que se vende á la menuda se gana comunmente una cantidad notable; si á esto se agrega que el objeto que se vende es de tal naturaleza que no puede apreciarse su valor inmediatamente con arreglo á su calidad, como por ejemplo

---

(1) Asi se usaba en las minas i lavaderos de oro de las provincias de Raposo, Chocó, Antioquía, Citará, i otros puntos del nuevo Reino de Granada i con este tráfico han hecho sus respectivos gobernadores mucho caudal á costa de los infelices trabajadores (T).

el té, entonces si el vendedor lo espende de calidad inferior saca nuevo provecho.

Cuando un gran número de obreros se halla establecido en un mismo punto deben reunirse todos para nombrar un agente encargado de comprar por mayor el té, azúcar, tocino i otros artículos necesarios, i que se los vaya distribuyendo despues á la menuda á tal precio que pudiese cubrir el de la compra por mayor i mas el gasto del encargado. Si esta operacion pudiera dirijirse por una comision nombrada por los mismos obreros i ausiliada por los consejos del dueño del establecimiento, si ademas el encargado se hallase interesado por cierto modo de retribucion en comprar géneros de buena calidad, esta combinacion no podria menos de ser ventajosa para los obreros. Desde luego produciría el efecto de disminuirles el coste de los objetos de primera necesidad i en este concepto el dueño tendria interés en fomentar sus progresos é incremento. Él deberia proporcionarles toda la facilidad posible para que hiciesen sus compras por mayor, proponiendose no reportar de ellas el mas mínimo provecho. Por otra parte á los obreros que se hubieran suscrito para formar esta tienda comun no se les deberia obligar en manera alguna á comprar ordinariamente en ella: la calidad i baratura deben ser los únicos motivos que los induzcan á recurrir á ella.

Quizá se me refutará con que este sistema solo tendria el efecto de emplear una porcion del dinero de los operarios en un comercio de por menor, i que esto es por lo menos inútil puesto que la concurrencia de los vendedores en pequeño reduce por si sola los precios á su ínfimo valor; esto tendria fuerza si no se tiene en consideracion lo que he dicho sobre los artículos que deben inspeccionarse, (capítulo XV) con las consideraciones que alli espongo: me parece que todos convendrán de la mayor utilidad del sistema que propongo.

373. El sistema de los cambios produce efectos contrarios; el dueño fabricante se constituye entonces mercader general de todos los artículos que pueden necesitar sus obreros i en calidad de tal les paga su trabajo en mercancía i no en dinero; ó bien los induce por un convenio recíproco, ó por otros medios poco honrosos á gastar en su tienda una parte ó el todo de sus pagos. Si el fabricante no tuviera otro objeto que el de asegurar á sus

operarios buenos géneros i á precios equitativos, sino usase para obligarlos á comprar sino del buen género i de la equidad, ninguna duda de que semejante trato seria ventajoso á los operarios; pero desgraciadamente no sucede asi. En los momentos en que el comercio vá mal el dueño se vé impelido por una tentacion muy fuerte para rebajar en realidad el salario de sus obreros, aumentando el precio de los géneros que tiene en su tienda sin aumentar la cantidad nominal de los jornales de aquellos, i por lo comun viene á caer en la tentacion. Por otra parte, si él se propusiera solamente proporcionar á los operarios los renglones de mejor calidad, podria hacerlo de un modo mas seguro, suministrándoles sencillamente por un moderado interes la cantidad necesaria para surtir su propia tienda de menudeo, dejando que cuidasen, por una comision de sus propios compañeros, las operaciones i conducta del agente encargado como arriba queda dicho.

374. Cuando se paga á los obreros en géneros, ó estan obligados á comprar en la tienda del dueño, son por lo comun víctimas de una injusticia escandalosa que casi siempre ocasiona las mas fatales consecuencias. Sean las que fueren las intenciones del dueño al establecer esta costumbre, no produce otro efecto que el de engañar al obrero en la suma que recibe en cambio de su trabajo: asi debe abolirse semejante costumbre. A los obreros se les debe pagar siempre en dinero contante: su obra debe medirse por una máquina, juez imparcial é infalible de la duracion de su trabajo, debe ser este determinado i observarse escrupulosamente las condiciones: los pagos que ellos hacen á sus sociedades particulares deben fijarse sobre una base de equidad, de manera que nunca se ecsija de ellos cosa alguna estraordinaria. Estos son los invariables principios de que es preciso no apartarse i que conviene hacerles conocer para instruirlos de su estado i simplificar en lo posible las relaciones que puede haber entre ellos i sus superiores. En resúmen los que quieran mejorar la suerte de los obreros deberan proporcionarles los medios mas sencillos para que conozcan de antemano la cantidad que podrán ganar por su trabajo i la que hayan de gastar para mantener en buen estado los útiles que deben servirles en el ejercicio de su profesion: entonces se portaran ellos con entera confianza, sabien-

do con anticipacion el seguro resultado que pueden esperar de una perseverante industria.

375. Este pago de salario en mercancias es una crueldad que se usa con el obrero. Para comprar las cosas necesarias á su muger i á sus hijos, i aun para proporcionarse las medicinas que haya menester en sus enfermedades, es preciso que pase por un trueque, es necesario que pierda su tiempo en negociar un cambio en el cual no puede revender sino con pérdida las mercaderias que se ha visto forzado á comprar demasiadamente caras en pago de su trabajo. Un padre de familia acosado de un dolor de muelas puede verse en el caso de hacer de pronto su trato con el cirujano del lugar para lograr el alivio, ó bien una madre inconsolable se vé obligada á sacrificar el género que tiene para comprar la sepultura del hijo que ha perdido.

Esta pintura no es ecsajerada, como lo probará el estracto siguiente de la relacion de la Comision de la Cámara sobre la peticion de los fabricantes de medias.

» En nuestras ciudades (dice una de las personas interrogadas) habian llegado á ser tan raros los pagos en dinero efectivo que muchos de mis vecinos se han visto obligados á pagar unas mercancias por otras, por ejemplo han pagado con azúcar las drogas que tomaban en casa del boticario i las telas que compraban en los almacenes; en general por único pago se veía uno obligado á negociar continuamente los cambios. Yo sé de buen orígen que una persona ha tenido que pagar media libra de azúcar i ademas un *penny* para que le sacasen una muela, i uno de mis vecinos me ha referido que el sepulturero habia recibido su paga en azúcar i té por abrir una sepultura; i como yo sabia antes de venir á Londres que seria preguntado sobre el particular rogué á mi vecino que preguntase al sepulturero si el hecho era cierto; él estuvo indeciso por un momento, temiendo perjudicar á la persona que le habia pagado; mas al fin dijo, yo he recibido muchas veces mi paga de este modo, i sé que en otras muchas ciudades han pagado á mis compañeros de la misma manera. »

CAPÍTULO XXXI.

De las coaliciones de los fabricantes contra el público.

376. Sucede algunas veces que los fabricantes se unen entre sí contra los que han obtenido patente por alguna invencion útil, i esta coalicion es siempre nociva al público i mui injusta con respecto á los inventores. Hace años que una persona distinguida inventó una máquina por la cual se cortaban toda especie de esculturas i moldes para adornos de caoba i otras maderas finas. La máquina se asemejaba algo al aparato de taladro de adornos; pero los ebanistas se pusieron de acuerdo contra el inventor i el uso de la patente no tuvo efecto. Igual suerte avino á otra máquina de cortar chapas de madera fina por medio de una especie de cuchillo que daba hojas mas delgadas que la sierra circular sin el menor desperdicio de madera. Se suscitó contra ella una coalicion general de todos los del oficio, i despues de un gasto considerable tuvo el inventor que abandonarla.

No son raros estos ejemplares, segun resulta del informe de la comision de la Cámara sobre patentes de invencion presentados en junio de 1829. *(Véase con este motivo el interrogatorio de M. Holdsworth.)*

377. Hablaré ahora de otra clase de coalicion contra el público i cuya consecuencia es comunmente establecer un verdadero monopolio. El público se halla entonces á merced de los monopolistas que saben entretener sus quejas de modo que no estalle un ataque universal en fuerza del abuso (1). Este inconveniente se ofrece á menudo cuando dos compañías están en

---

(1) En España los encargados del despacho de billetes de los teatros i algunos empleados en los de loterías, en las provincias estancan en manos de revendedores los billetes que niegan al público á los precios anunciados, por sacar 20 ó 25 por 100 de aumento que tienen que pagar los aficionados; sin tratar la autoridad de estinguir estos abusos como es facil (T).

competencia para el suministro de agua ó de gás en las casas de una misma ciudad por los conductos que van por bajo de su empedrado. Se puede presentar igualmente en la construccion de diques, canales, caminos de hierro i en toda otra empresa en que haya necesidad de un gran capital i en que la concurrencia sea poco numerosa. Si estas compañías para la provision de gás ó de agua se unen, el público pierde toda la ventaja de la concurrencia i cabalmente es lo que por lo comun sucede. Despues que se han hecho una guerra mas ó menos larga, bajando los precios, acaban por entenderse i dividir en dos ó mas partes el terreno que á cada cual corresponde.

378. Se ha inventado un instrumento llamado el *medidor del gás* que de cierta en cierta época afora la cantidad de gás, consumido por cada casa abonada i determina de un modo satisfactorio lo que cada consumidor debe pagar á la compañía (1). Podria inventarse otro igual para medir el agua que se vende para consumo de las casas de Londres, sino ofreciese la dificultad de impedir la corriente continua de agua que tan útil es para la salubridad de nuestra Metrópoli.

379. En el norte de Inglaterra los propietarios de minas de carbon han formado por mucho tiempo una coalicion poderosa que aumentaba el precio de este combustible. Su esplicacion se halla detallada en la sumaria hecha ultimamente por una comision de la Cámara de los Comunes: esta comision declaró que por parte del gobierno no podian destruirse enteramente estos abusos, sino escitando la concurrencia de otros distritos productores de este mineral i dando mayor ensanche á esta especie de comercio.

380. Aun ecsiste hoi una poderosa coalicion de otra clase que influye sobre el precio de este mismo libro i de las páginas donde voi á trazar sus funestas consecuencias. Entraré en prolijos pormenores sobre el particular, porque me parece bastante interesante para el lector i aun mas todavía para

---

(1) He visto en casa de un comerciante de Liverpool la operacion de aforar el gás que consumia cada cuatro meses para sus luces; la operacion se efectua al modo que nosotros con el contenido de un tonel (T).

el autor i aun mucho mas todavía para cada uno de los que fabrican este artículo de consumo.

En el capítulo XXI. (§. 256) indicamos i sumamos las diferentes partidas de que se compone el precio de composicion, impresion i encuadernacion de cada ejemplar de esta obra; demostramos que su total costo viene á ser de 2 sh. 3 pences (11 rs. i 5 mrs.) sin incluir en este costo retribucion alguna por el trabajo del autor (1).

Un hecho de que el lector está sin duda mui enterado es que habrá pagado, ó debido pagar 6 sh. (30 rs. vn.), por un ejemplar de la obra. Analicemos ahora la distribucion de estos 6 shillings. Una vez establecidos los hechos clara i metódicamente, podremos juzgar mejor del mérito de la combinacion de los libreros i esplicar sus consecuencias.

Distribucion de los productos de una obra que se vende á 6 shillings cada ejemplar.

N. 1. El editor que es responsable al autor de cada ejemplar que recibe, compra este ejemplar en 3 sh. 10 pences i lo vende á 4 sh. 2 p.; realiza 6 por 100 sobre el capital espendido.

N. 2. El librero que vende al pormenor compra cada ejemplar á 4 sh. 2 p. por suscripcion, ó de otro modo por 4 sh. 6 p.; i lo vende al público por 6 sh.: en el primer caso realiza un beneficio de 44 por 100 i en el 2.º de 33 $\frac{1}{3}$ sobre el capital que espende.

El número 1 ó editor es un librero que viene á ser agente del autor: su tarea consiste en recibir el género; tomarlo á su cargo, facilitando una pieza para su interina conservacion, comunicar al autor las épocas i medios convenientes de hacer los anuncios é insertarlos en los periódicos. Como asimismo es editor de otras obras reune en un mismo anuncio la publicacion de varias, lo que disminuye el precio. Al autor le paga á pro–

(2) Toda la cuenta que sigue se refiere á la primera edicion de la obra original (T).

porcion que vende, de modo que no tiene otro desembolso mas que el de los anuncios; pero es responsable de toda mala paga, ó retraso en los ejemplares que despacha. Por punto general su ganancia es de diez por ciento sobre las cantidades que percibe.

El 2.° es el librero que vende al pormenor. Al primer anuncio de la obra envia el editor circulares á los distintos libreros, i les propone suscribirse por cierto número de ejemplares que nunca son menos de dos. Los suscritores obtienen una baja de 4 á 5 por 100; de modo que cada ejemplar de de este libro fué cedido á todo librero suscriptor por 4 sh. 2 p. (20 rs. vn.); pero luego que se puso en venta, el editor no ha cedido el libro sino á razon de 4 sh. 6 p. (rs. vn. 22-17). En ciertos casos la costumbre es entregar 25 ejemplares á los que pagan 24; lo que equivale á 4 por 100 de abono. Asi se ha hecho en la venta de este libro. El término ó plazos de los pagos varia segun los editores. Al cabo de seis meses vuelve á abrirse comunmente una nueva suscripcion, esto facilita á los libreros, cuando la obra es mui buscada, el obtener á menor precio mas número de ejemplares.

381. Comprado de este modo el libro al editor por 4 sh. 2 p. ó 4 sh. 6 p., (de 20 á 22½ rs. vn.); se vende al público por 6 sh.: (30 rs. vn.); el librero pues saca un provecho de 44 por 100 ó de 33⅓ en uno, ú otro caso.

La menor de estas ganancias es por cierto demasiado considerable con respecto al capital invertido. A veces cuando un comprador se presenta i pide tal obra, el librero manda á su mancebo á buscarla al frente de la tienda ó á la vuelta de la calle, donde está su depósito, i percibe por este corto servicio una cuarta parte del dinero que le pagan, i quizá lo reserva en sí por seis meses de término que le concede el editor.

382. En el párrafo 256 hemos presentado el pormenor de la cuenta de la fabricacion de este libro. Vamos aqui á presentar prolijamente la del costo total que paga el público i su respectiva distribucion entre los que conciben la obra, la imprimiesen i la venden.

El precio total á 6 sh. en 3052 ejemplares es de.				L. 915. 12 sh. 0 p.
1. Precio de la impresion.	207	5	9	
2. Derechos sobre el papel i anuncios.	40	0	11	
	247	6	8	
3. Comision que toma el editor, como agente entre el autor i el impresor.	18	14	4	
	266	1	0	
4. Comision del mismo como agente encargado de la venta de la obra. . t	63	11	8	
5. Utilidad neta del mismo editor: la diferencia entre el precio de suscripcien i el precio de comercio 4 pence por ejemplar.	50	17	4	
6. Utilidad neta del librero, la diferencia entre el precio del comercio i el precio del pormenor 1 sh. 6 pence por ejemplar	228	18	0	
Queda á beneficio del autor. . . .	306	4	0	
Total. . . .	915	12	0	Rs. 91,560.

Parece que esta cuenta difiere de la establecida en el párrafo 256 porque alli el gasto total del libro antes de su encuadernacion sube á 266 libs. 1 shilling, en tanto que ahora no presenta mas que 247 lib. 6 sh. 8 pence; sin embargo se observa que las 3 primeras partidas de la cuenta anterior importan esta misma suma de 266 libs. 1 sh. La diferencia depende de una leve equivocacion. La suma de rs. vn. 20645, que consta en el párrafo 256 por total gasto de impresion i de papel, se halla ecsagerada en unos 10 por 100, que no corresponden ni á los gastos reales del impresor ni del papel, i este esceso forma en esta cuenta una partida separada (que es la 3.ª)

383. Cuando sirve el editor de agente intermedio entre el autor i el impresor, es de costumbre que se le abone una comision de 10 por ciento.

Si está impuesto el autor de esta costumbre antes de comenzar su obra no tiene motivo alguno de queja; porque es libre de entenderse directamente con el impresor, ó por el intermedio del editor.

Esta comision de 10 por 100 está fundada en los servicios que presta el editor, ajustando los precios con el impresor i con el grabador en madera ó cobre, si la obra lo requiere. Esta intervencion ofrece cierta ventaja, cuando el autor no conoce los pormenores de la impresion i á veces le choca un pedido justo i moderado que no puede valuar, sino consultándolo con el editor que está enterado de la práctica. Esto sucede generalmente en las alteraciones i correcciones que, aunque al parecer insignificantes, son bastante engorrosas para los compositores. Tambien se debe observar que el editor, en este caso, es responsable con respecto al impresor de todos los gastos de la impresion.

384. Esta intervencion de un agente estraño no es absolutamente necesaria para el autor; pero es muy ventajosa para el editor, i para conservar esta costumbre sostienen los libreros que el autor no puede imprimir su obra, ni procurarse el papel para su tirado con tanta economía, tratando directamente con los mismos productores. Esta asercion esta asi emitida en la informacion sumaria de la Cámara de los Comunes sobre el acta del parlamento, relativa á la propiedad de las obras: 8 de Mayo de 1818.

385. Esta distincion entre los gastos de la impresion mas cara para el autor que para el editor no me parece fundada, suponiendo que uno i otro ofrezcan iguales garantías. Si con respecto al precio del papel el autor se vale del editor ó del impresor para que le sirva de agente, justo es que estos gocen de una ligera retribucion por su riesgo, toda la vez que lleguen á ser responsables de su pago. Pero si el autor por si mismo trata con el fabricante del papel, no se advierte ninguna razon plausible para que no compre al mismo precio que el impresor, i si prefiere pagar de contado i no aprovecharse de los largos plazos que se conceden á esta clase de mercadería, tampoco hay razon para que deje de obtener su papel mas barato.

386. Tiempo es ya de hacer desaparecer todas estas costumbres perjudiciales, i todas estas convenciones arbitrarias. En un

pais cuya riqueza depende de su industria fabril no conviene que ecsistan distinciones marcadas entre clases diferentes, sino que las personas mas elevadas de la aristocracia se vanaglorien de su union i amistad con los hombres, cuyos trabajos contribuyen por diferentes caminos á la prosperidad nacional. Nuestros primeros fabricantes i nuestros comerciantes mas ricos se ven ya admitidos á las reuniones de la alta nobleza i amenudo se vé á la de segundo rango asociada á los tenderos de alto orden i aun mediano. Seria mui plausible ver desplegarse entre todas las clases una rivalidad de instruccion i de sentimientos liberales, en vez de una rivalidad de lujo i de soberbia; i nada podria contribuir mejor á este digno fin que la desaparicion absoluta de estas combinaciones mezquinas, como de la que acabo de hablar. Por esta feliz fusion las clases mas ricas adquiriran un conocimiento mas esacto de las artes productivas de su pais i se convencerian mas i mejor de la importancia que les resulta de habituarse á la esactitud i al trabajo, i especialmente conocerian cuan honroso es para toda persona, cualquiera que fuese el rango que ocupe en la sociedad de aumentar á un mismo tiempo su fortuna i la riqueza de su pais, dedicando sus facultades á crear valores i productos útiles i á distribuir la participacion de sus goces entre cuantos individuos le rodean (1).

387. En la primera edicion olvidé hablar de un gasto particular que entra en los de impresion: es el gasto del *surplus* con arreglo al término técnico. Cuando se tira una obra por 500 ejemplares cada pliego necesita una resma de papel. Como cada una contiene 516 pliegos hay un escedente de 16 pliegos. Se destina este sobrante para las pruebas de correccion, para el ensayo i oportuno arreglo de la prensa, para reemplazar los pliegos que accidentalmente se ensucian en el tirado ó se desgarran por el en-

---

(1) Si bien puede estar destituida nuestra alta nobleza de los conocimientos económicos i mecánicos, que el autor desearia introducir en la de su pais, ciertamente que no tiene la altivez i orgullo con que la inglesa escluye de su sociedad aun á las personas distinguidas de las clases inferiores; por fortuna en España el último artista que descuella en su profesion es bien admitido i favorecido por la grandeza, que en poco ó nada ostenta una superioridad chocante. (T).

cuadernador &c. Sin embargo no pasa de 3 por 100 este desperdicio como lo dá á entender este esceso de 16 pliegos por 500 i que disminuye si los operarios son diestros i cuidadosos.

De las declaraciones de muchos impresores ó libreros ante la comision de la Cámara de los Comunes nombrada para redactar el acta del Parlamento sobre la propiedad de las obras, resulta que en los tirados por cima de 500 el número de ejemplares de *surplus* varía de 2 á 3 por ciento; que hay menos en las ediciones en pequeño i mas en las grandes: i por último que nunca se tira el completo de los 16 ejemplares de surplus. En esta obra cuyo tirado ha sido de 3000 ejemplares han resultado demas 52, lo que ha dependido de la perfeccion de los métodos de impresion i del esmero particular de los obreros que trabajan en la prensa. Es muy debido dar cuenta de este surplus al autor, como presumo lo hacen todos los libreros, editores de cierta reputacion.

388. Con el fin de impedir al impresor de que tire mayor número de ejemplares por su cuenta, se han adoptado varios medios. En algunas obras se ha incorporado una marca particular en la especial fabricacion del papel destinado para ellas. Asi se notan las palabras *mecánica celeste*, con marca de agua en el papel de los dos primeros volúmenes de la célebre obra de Laplace. Cuando la impresion vá acompañada de láminas grabadas seria imposible un fraude de esta especie sin la complicidad del estampador. En Francia hay la costumbre de imprimir á la vuelta de la portada que contiene el título un anuncio de que todo ejemplar, que no tenga la firma del autor, será reputado por falsificado, añadiendo á él la firma escrita, ó impresa á mano con una rúbrica en madera. A pesar de esta precaucion he comprado últimamente una obra en Paris donde se halla este aviso muy prudente pero donde falta sin embargo la firma del autor. Hay menos que recelar en Londres tales supercherias, porque los impresores son todos capitalistas bien habidos con su crédito para comprometerlo con tal fraude, el que tampoco podia ocultarse á muchos obrēros. Una delacion de ellos deberia serles mas peligrosa que cualquier provecho de esta especie para deber considerar la idea como una verdadera locura.

389. Cuando un autor trata de publicar su obra por su

cuenta, que no pretende sino cosas equitativas i que tiene un juicio claro, lo que mas le conviene es dirigirse á cualquier impresor i ajustar con él todos los gastos de la impresion.

390. Cuando el autor no quiere imprimir de su cuenta i riesgo debe tratar con un editor que toma á su cargo los pasos i gastos de una edicion compuesta de cierto número de ejemplares; pero nunca deberia desistirse de la propiedad de su obra. Si contiene esta obra grabados ó láminas sobre madera ó cobre, el contrato deberá estipular que quedarán de propiedad del autor, para que pueda servirse de ellas en las ediciones subsecuentes. A veces se hace el contrato de tal modo que el editor adelanta i corre todos los riesgos, bajo la condicion de dividir los beneficios con el autor. Los de este en la presente obra ya hemos visto en la cuenta que ascendieron á 306 libs. 4 sh. (30620 rs. vn.)

391. Ya que he esplicado los ajustes celebrados para la impresion de este libro, volvamos al párrafo 382, i ecsaminemos la distribucion de las 915 libs. 12 sh. (91560 rs. vn.) pagada por el público: 207 lib. fué el costo del libro: 40 de contribucion al gobierno: 362 chupadas por los libreros, por pasar entre sus manos desde las del autor á las del consumidor, i 306 por la parte correspondiente al autor.

La mayor porcion, la de 362 lib. (36200 rs. vn.) quedó en el bolsillo de los libreros, sin desembolsar capital alguno i sin correr casi riesgo: ciertamente que esta cuota parece tan escesiva como poco merecida, sube á cerca de 40 por 100 en el total de la venta (1).

Se dice que todos los libreros que venden al pormenor abonan á sus compradores, ó hacen un descuento de 10 por 100 en las órdenes que pasan de 20 shillings (100 rs. vn.), i de este modo su provecho, graduado de 30 á 40 por 100, se halla mui disminuido. Si esto es asi ¿por qué se imprime sobre la portada

---

(1) Felizmente en España los editores i comerciantes de libros son menos judios que los de Francia é Inglaterra; i esto es tanto mas loable cuanto que no siendo el tráfico literario tan vasto ni tan libre, ha sido si mas peligroso que en aquellos paises, i por tanto podia ser menos vituperable la codicia de estos agentes intermedios, entre la emision i la propagacion de las ideas. Se contentan con 6 á 10 por 100 (T).

de un libro que su precio es de 2 lib. (200 rs. vn.), por ejemplo, cuando todo librero está dispuesto á venderlo por 16 sh? ¿(160 rs. vn.) ¿Por qué los que no saben esta especie de dolo estan obligados á pagar mas caro que los que la saben?

392. Varias razones se alegan para santificar esta ganancia escesiva de los libreros.

1.° Se dice que los compradores tienen de costumbre plazos largos para su pago. Convengamos que sucede esto algunas veces; en este caso nadie se puede oponer fundadamente á un aumento proporcionado en el precio de venta para estos compradores particulares; pero no es menos evidente que al que paga de contado no se le debe cargar al mismo precio, que al que retarda este pago á una época lejana.

2.° Tambien se sostiene que son indispensables estas grandes ganancias para cubrir los gastos estraordinarios que trae consigo una estensa librería; que los alquileres son caros, los impuestos considerables; i que seria imposible á los grandes libreros mantener la competencia con los pequeños, si la venta por menor no les reportase grandes ventájas. Para desvanecer estos argumentos se debe notar que no están sugetos los libreros á ningun impuesto particular que no alcance á todas las demas clases de comercio al pormenor. Tambien debe notarse que los grandes establecimientos hallan siempre ventaja notoria sobre los pequeños, por efecto de la economía de la division del trabajo, i es mui poco presumible que la clase de los libreros sea la única que no haya adoptado la aplicacion de este principio en el manejo de sus vastos negocios.

3.° Se pretende por último que esta ganancia ecsorbitante es necesaria para compensar al librero que vende uno á uno, del riesgo que corre de rezagarse entre sus manos algunos egemplares; pero ni él está obligado á comprar del editor principal un solo ejemplar mas de los que le pidan: ni tampoco, si se suscribe, deja de confirmar por esta compra misma, que no calcula este riesgo por cima de 4 á 8 por 100.

393. Por otra parte han hecho una observacion esacta, la de que muchas personas que entran en las librerías echan á perder algunos libros, sin comprarlos. Pero tambien se puede decir que estas mismas personas hallando varias publicaciones nue-

vas sobre los mostradores de los libreros, les induce esto á comprar algunas i por otra parte el deterioro de alguno que otro ejemplar no puede aplicarse á todos los libros ni libreros: ni tampoco hai necesidad de esponer los libros de cierto valor ó de poca salida. En cuanto á esta obra el beneficio de la venta de tres ejemplares compensa la pérdida de uno, echado á perder por los curiosos, i todavía en venta pública, puede venderse por mitad de su precio. Asi estos argumentos carecen de fundamento sólido, i para nada sirven en la cuestion que analizamos entre el editor i el autor.

394. Algunos que han criticado las observaciones hechas en la 1.ª edicion, han convenido en que el beneficio aparente, en el comercio de la librería, era mui grande; pero por otra parte han creido que era una suposicion demasiado favorable la de admitir la venta completa de 3000 ejemplares. Si gusta el lector volver al párrafo 382, hallará que solo el gasto de las tres primeras partidas es el mismo, cualesquiera que sean los ejemplares vendidos. Al ecsaminar las partidas siguientes, verá que el librero apenas corre riesgo, que no hace ningun desembolso retira el mismo beneficio por cada ciento sobre los ejemplares vendidos, sea el que fuere sin embargo su número. Sobre el desgraciado autor recae todo el quebranto, sin participarlo los que dividen el beneficio con él.

395. Se puede demostrar de mil maneras, que el beneficio que sacan los libreros por la venta al pormenor de los libros es realmente mui oneroso para los autores que no pueden ser libreros, i tienen que sufrir su injusta coalicion. En primer lugar el comercio de libros ha conservado el mismo tanto nominal de beneficio, durante una larga série de años, á pesar de las vicisitudes progresivas en la baja del interés del capital en otros ramos de industria. 2.° Hasta estos últimos años muchos libreros de Londres se contentaban con un beneficio mucho mas moderado, i cuando vendian al contado ó á un corto plazo, se contentaban con una utilidad de 10 por 100 i á veces menos. Por último, el beneficio actual de la librería, no puede sostenerse sino por una coalicion i monopolio bastante fuerte para arruinar toda tentativa rival, i esta coalicion ha sido fundada por un cierto número de libreros conocidos en Londres.

396. Su objeto es impedir vender á todo librero libro alguno, cuyo precio sea 10 por 100 menos del fijado en el anuncio. Para hacer triunfar este principio se niega la venta de libro alguno inferior á aquel precio, á todo librero que rehuse el comprometerse á ello. Insensiblemente muchos libreros se han reunido á esta coalicion poderosa, i la especie de entredicho en que pone al pequeño capitalista que se resiste, le obliga por fuerza á elegir entre dos estremos, ó su ruina completa ó su adhesion sincera al acta general de la asociacion.

397. Un amplio comentario del origen de esta grande asociacion se encuentra en un folleto titulado *Monopolio de los libreros* cuyo autor M. Pic Kering de Chaucery-lane, es el mismo de la clase de los libreros-editores. Segun esta obra, la asociacion de los libreros rehusa facilitar una copia de sus reglamentos á los mismo que la han autorizado con sus firmas. ¡I esto que son impresores i libreros que viven de la publicidad i comunicacion de las luces!

398. De cualquier modo que se divida i reparta el provecho entre el editor i el librero al pormenor, el hecho es que el lector paga 6 sh. (30 rs. vn.) por este libro, i el autor no percibe mas de 3 sh. 10 p. (19 rs. vn.) de cuyo importe tiene que pagar los gastos de impresion, de modo que al pasar por dos manos ha dejado el libro un beneficio de 44 por 100. Este beneficio ha traido al comercio de libros mayor abundancia de capitales que la necesaria para tan cortos adelantos, i esta competencia de capitales ha originado el sistema de las ventas con rebaja ó descuento, sistema que la junta directiva de la asociacion indicada por Pic Kering, se esfuerza por impedir ó debilitar eficazmente.

399. Asi pues esta asociacion está en contraposicion directa con los intereses del público i de los autores. El primero es improbable que tome parte activa en la cuestion, asi solo se le pide que sostenga con su opinion á los autores en sus conatos para destruir una coalicion tan inmensa como opuesta á sus intereses comunes.

Mas de un librero honrado se daria por contento de vender este libro por 5 shillings (25 rs. vn.) Esta poderosa liga tiene por objeto evitar que los cortos capitalistas se introduz-

can en la participacion del comercio de libros i que bajase el rédito ó beneficio enorme que egerce, á la sombra del monopolio sobre el público i los autores.

400. Yo he sacado pocas ventajas pecuniarias de mis publicaciones literarias, i casi sé de antemano, que segun la clase de objetos de que trato, apenas puedo reembolsarme de sus adelantos.

Esta posicion debe persuadirme de que puedo abordar la cuestion que se ventila, con una imparcialidad tan independiente de esperanzas para lo futuro, como de pesar por lo pasado.

Sin embargo, antes de formar un plan de campaña contra las trincheras de los libreros, es oportuno hacer conocer al lector la calidad de las fuerzas del enemigo, i sus medios de ataque i de defensa. Muchos de los principales libreros i editores son los dueños de revistas, almacenes literarios, periódicos i diarios. Los redactores de estas varias empresas están á veces perfectamente pagados i es poco verosimil que juzguen con imparcialidad rigorosa de las obras, cuya venta es el manantial de la riqueza de sus patronos. Es claro que las grandes obras, las mas científicas i populares, se anuncian con todo el criterio i juicio que la opinion pública ecsige. Sin eso el periódico no se venderia, i es mui del caso citar tales análisis i juicios-críticos, como ejemplos de imparcialidad é ilustracion. Pero á la sombra de esta fama, un tropel de publicaciones efímeras, sin gusto ni mérito, se venden i gozan de una popularidad transitoria, que deben solo á estos anuncios interesados, i por este método se aligeran los estantes de los libreros i los bolsillos del público. A tal estremo ha llegado este ingenioso método, que algunos de los periódicos solo son *máquinas de anuncio*. Asi, á veces el público es víctima de esta aparceria entre libreros i periodistas; i en realidad mientras no se establezcan periódicos semanales ó mensuales, sin cooperacion de los libreros, el público no puede estar seguro de la esactitud é imparcialidad de los juicios literarios.

401. Para deshacer esta coalicion de libreros ningun plan puede idearse mejor que una contra asociacion de autores. Tal empresa bien establecida i dirigida por una comision activa é idónea produciria asombrosos resultados.

Deberia nombrar por agente á una persona mui impuesta en el tráfico de la imprenta i de la libreria, i deberia abrir su establecimiento en un punto central, como tal agente. Cada miembro de la asociacion tendria la libertad de confiar á este agente la venta de una ó de muchas de sus obras, i podria permitirle de insertar en cada ejemplar un catálogo de libros publicados por los demas miembros de la asociacion, cuyos gastos serian por cuenta de cada autor. Las atribuciones del agente serian las de vender, al pormenor i al contado, los libros publicados por los individuos de la asociacion; de vender á los libreros á precios convenidos los ejemplares que pidiesen, de insertar en los diarios, ó al fin de las obras publicadas por los sócios, toda especie de anuncio ó advertencia, consecuente á las órdenes que recibiese de la comision directiva ó de los autores; de redactar un catálogo de las producciones de todos los miembros de la asociacion; celebrar los ajustes con los impresores &c.

Una idea semejante ofrecia ademas otras ventajas: como cada autor se reservaria la competente facultad de fijar á su arbitrio el precio de sus publicaciones, el público gozaria de dos rebajas en los precios, la una por efecto de la competencia entre autores que tratasen del mismo asunto, la otra del método mas económico i sin monopolio para su despacho i venta.

402. Una de las consecuencias inmediatas de tal asociacion seria verosimilmente la fundacion de una *Revista* justa é imparcial, cuya falta se echa de menos cada dia. Las dos antiguas i célebres *revistas*, desde largo tiempo campeones infatigables de las opiniones mas opuestas, cuyos intereses han sostenido, presentan hoi por causas distintas pruebas indudables de su decadencia i decrepitud.

El *Quarterly*, el abogado de principios despóticos, está mui inferior al movimiento progresivo de nuestro siglo. Son indispensables hoi nuevos órganos que representen fiel i dignamente la nueva posicion del siglo actual, que puedan á la vez esperar tanto de su poder intelectual, como de su energía moral: mientras que por otra parte, el cetro de los críticos del norte *(The Edimburg Review)* no está á la altura de tan sublime rango: ha pasado de las manos vigorosas que lo empuñaron

á manos mui débiles para conservar su influjo poderoso con igual gloria i destreza.

403. Una objeccion se hace contra este plan. Dícese, que los críticos mas afamados estan interesados i comprometidos con los folletos literarios que hoi ecsisten. Pero puede responderse que muchos de estos escritores desaprueban los principios políticos de los diarios á que, sin embargo, remiten artículos de literatura; i en el momento que se fundase una *revista*, dirigida por hombres respetables i bastante capaz, por el importe de sus fondos sociales, para pagar á sus colaboradores con no menor generosidad que la mas rica de sus empresas rivales, sin duda tendrian á su disposicion los mejores materiales que ofrece el campo de la Inglaterra (1). Tambien puede recelarse que en tal asociacion los autores no se favorezcan mucho unos á otros. El editor de una revista está mui espuesto á dos clases de tentacion: la una por calcular demasiado, en las obras que ecsamina, los intereses del propietario de su papel: la otra por la simpatía natural de favorecer los intereses de sus amigos. El plan propuesto salva del primer escollo; pero es mui dificil, si acaso es posible, el evitar el segundo que depende enteramente de nuestra humana naturaleza.

---

(1) En el momento de ir á la prensa esta obra sé que se acaban de poner los cimientos á una empresa semejante; asi como que hai libreros tan poco perspicaces, que se niegan á vender en sus tiendas este libro, dando por consecuencia este testimonio de su egoismo, i esa mayor ganancia *á sus cólegas* (A).

CAPÍTULO XXXII.

¿La aplicacion de máquinas á cualquier género de industria, produce por consecuencia la diminucion de jornaleros empleados en ella?

404. Una de las objecciones mas frecuentemente suscitadas contra el uso de la máquina, es la de que suprime el trabajo de muchos operarios que vivian de él; i en el hecho, si una máquina no disminuyese el trabajo humano necesario para producir el tal artículo no podria adoptarse; pero si produce tal resultado, el que la hace trabajar baja inmediatamente sus precios, con respecto á los de sus competidores para dar mayor salida á sus productos, i ventaja á su negocio.

Esto induce naturalmente á aquellos á servirse de la misma máquina: por consecuencia de esta rivalidad mercantil aumenta la fabricacion i baja el precio del artículo gradualmente hasta que el capital empleado en el nuevo sistema de fabricacion rinda mas que lo que rendia por el método anterior.

Asi pues, la introduccion de máquinas tiene efectivamente una primer tendencia á suprimir cierta cantidad de obra de mano; pero como al mismo tiempo reduce el precio de la mercancia i aumenta su consumo, este incremento absorve inmediatamente en parte i aun á veces en totalidad, este trabajo manual, que de otro modo hubiera tomado otro camino i dedicándose á otra especie de industria.

Para hacer comprender con claridad que el efecto de una máquina nueva es de disminuir el trabajo necesario para la produccion de una cantidad igual de mercaderías, supongamos una sociedad en que no se halle dividido el trabajo, como en las sociedades cultas, de modo que cada individuo tuviese que fabricar por sí mismo todos los renglones de su consumo. Imaginemos, por ejemplo, que cada cual trabajara 10 horas al dia, i que una de estas horas estuviese destinada para hacer zapatos. Si luego se inventara un útil ó una máquina cuyo uso permitiese á cada cual hacer sus zapatos en media hora, es evidente

que cada miembro de la sociedad gozaria de las mismas ventajas que anteriormente, trabajando solo nueve i media horas al dia.

405. Si queremos demostrar ahora que la introduccion de las máquinas no disminuye la cantidad total del trabajo producido en general, debemos recurrir á otro principio sacado de nuestra propia naturaleza, de aquella causa, sea la que quiera su origen, que escita la actividad del hombre, i que opera sobre él con tanto mayor impulso, cuando puede obtener los mismos gozes con menos trabajo. Todo el tiempo vacante puede entonces emplearse en inventar nuevos útiles ó máquinas para otras especies de trabajo diario. Asi pues en la sociedad, que hemos indicado, (para servir de ejemplo) el que trabajaba comunmente 10 horas al dia, empleará la media hora ahorrada por la nueva máquina en buscar otros medios de satisfacer sus demas necesidades; i como cada nueva máquina le permitirá mas facilmente mayor cúmulo de satisfacciones, se creará nuevas necesidades i nuevos goces, cuya costumbre los convertirá indudablemente en objetos de primera necesidad.

406. En los paises, en que las ocupaciones estan separadas, i organizado como sistema la division del trabajo las invenciones i mejoras mecánicas tienen todas por resultado definitivo aumentar el pedido de obreros aptos para ocuparse en la fabricacion. Muchas veces, al introducirse, ecsije el nuevo método mas destreza i habilidad que requeria el antiguo i por desgracia los operarios que conocian el antiguo modo carecen de las calidades necesarias para el nuevo; es preciso dejar pasar algun tiempo antes que el desarrollo de la produccion proporcione trabajo á toda esta clase reformada. Esta falta momentánea de una parte de trabajo manual causa una molestia mas ó menos larga en la clase jornalera considerada en general, por eso es muy importante para su felicidad que conozcan bien este efecto de la introduccion de las máquinas i que pueda preveerlo de antemano al fin de debilitar en lo posible su influencia.

407. Aqui se puede presentar una cuestion importante: *conviene mas al interes de la clase jornalera que una nueva máquina sea bastante perfecta para no necesitar absolutamente de la cooperacion manual, ó vale mas estar obligados progresivamente á*

cambiar de oficio á causa de los lentos i sucesivos adelantos del nuevo sistema ?

Una repentina transicion produce sin duda un desagrado mas acerbo que el que resulta de la marcha mas lenta de un estado á otro; pero tambien es mucho mas permanente: i si el obrero se convence desde luego de que ha perdido toda esperanza de poder sostener la competencia, al momento se dedicará á aprender otro ramo de su oficio. Por otra parte si las máquinas ecsigen mas habilidad en los que las construyen i reparan que en los que dirigen su movimiento, hay ejemplos numerosos de que permiten ocuparse en ellas á muchos niños i á obreros de una destreza muy mediana para ejecutar obras que antes pedian mucha mas habilidad. En tales circunstancias no solo el aumento de consumo producido por la diminucion del precio dá pronto ocupacion á todos los individuos empleados antes, sino que la de menor habilidad requerida debe abrir un campo mas vasto á la concurrencia que se establece desde luego entre todos los obreros mas ó menos aptos en la misma especie de industria.

Debe manifestarse por punto general que no es consecuencia invariable de la primera introduccion de máquinas la diminucion del trabajo manual. Aun con arreglo al dictámen de personas muy capaces de formar opinion en el asunto, jamas la introduccion de máquinas ha producido diminucion de trabajo humano. La solucion de esta cuestion depende de hechos, que por desgracia no se han presentado todavia i esta falta de datos necesarios para un juicio esacto del asunto, tan esencial como es, merece enteramente estudiarse por las personas que se ocupan en investigaciones estadísticas. Por punto general en el ecsamen de estas cuestiones en que esta interesada la clase de los jornaleros seria de desear que se formasen estados, que ecsibiesen en distintas épocas el número de individuos ocupados en los varios ramos de industria, el número de máquinas en uso en que estan empleados, i el salario medio que perciben por semana.

408. Para ejemplo de esta investigacion que acabo de proponer, acompañaré aqui algunas observaciones sobre los hechos de que estoy impuesto, sintiendo solo que carecen de datos guarismales para confirmar por ellos mis observaciones. Cuando la máquina inventada para romper el mineral estraido de las mi-

nas ahorró mucho trabajo en Cornowailles i en otros distritos de minas, en que se ocupaba un gran número de mugeres jóvenes en desbaratar á fuerza de trabajo la materia mineral con martillos chatos, ninguna consecuencia funesta sobrevino por razon de que los propietarios de las minas, pudiendo disponer de gran parte de su capital á consecuencia de la considerable economía producida por la máquina de aplastar ó desmenuzar, creyeron ventajoso emplear un mayor número de brazos en otras operaciones. A las mugeres que no servian ya para el aplastado del material se las destina con utilidad en escojer ó entresacar los minerales; tarea que requiere habilidad i discernimiento para hacer la distribucion conveniente.

409. El estado siguiente indicará el incremento de la produccion por resultas de los cambios ocurridos por las máquinas ó con los métodos mejorados para usarlas. Presenta los productos que en diversas épocas ha dado la máquina que se usa para hilar el algodon i que un hombre solo pone en movimiento.

Años.	Libras de algodon.	Precio de la operacion por cada 20 libras.	Ganancia del obrero por semana.
1810	400	1 sh. 3 ½ pence.	25 sh. 10 p.
1811	600	0 10	25 0
1813	850	0 9	31 10 ½
1823	1000	0 7 ½	31 3

El mismo hombre, trabajando con otra máquina semejante que hilaba un poco mas fino, ha producido por semana.

Años.	Libras de algodon hilado.	Precio de la operacion por cada 20 libras.	Ganancia del obrero por semana.
1823	900	0 sh. 7 ½ pence.	28 sh. 1 ½ p.
1825	1000	0 7	27 6
1827	1200	0 6	30 0
1832	1200	0 6	30 0

Tal es la marcha gradual que ha seguido la produccion du-

rante un período de 22 años, en este ramo de industria; i al cabo de este largo período se ha observado que la misma cantidad de trabajo manual podia ejecutar tres veces tanto trabajo como al principio. El salario del obrero por semana no ha esperimentado grande alteracion; pero en definitiva se halla aun mejorado. Pero seria imprudente insistir mas en raciocinios que tienen un solo ejemplo por base.

410. El producto de 480 husos de *un Mull-Jenny* ó máquina de hilados en diferentes épocas es como sigue;

Años.	Peloton de 40 en libra.	Precio por un mil.	
1806	6668	sh. 9	2 p.
1823	8000	6	3
1832	10000	3	8

411. He aqui un cuadro de los obreros ocupados en Stock port, en el tejido de telas, movidos los telares por medio de brazos en los años 1822 i 1832: está tomado de una enumeracion de las máquinas contenidas en 65 factorias, i fué recolectado para presentarlo en testimonio á una comision de la Cámara de los Comunes.

	1822	1832	
Obreros en telares de brazos.	2800	800	2000 de menos.
Id. en id. id. por vapor	657	3059	2402 de mas.
Id. en urdir la trama.	98	388	290 de mas.
Total de obreros.	3555	4247	692 de mas.
Número de telares movidos por vapor.	1970	9177	8207 de mas.

En este espacio de 10 años, el número de telares á brazo ha disminuido de dos tercios. El de telares á vapor mas de cinco tantos de 1832. El número total de brazos ha subido un tercio. Pero suponiendo que cada telar de vapor no hiciese sino el trabajo de tres telares á mano, la suma de productos fabricados ha crecido $3\frac{1}{2}$ veces mas de lo que era.

412. Al considerar el aumento de brazos ocupados hai

que convenir en que los 200 obreros que han perdido su trabajo no son precisamente de la misma clase que los individuos empleados en los telares de vapor. Un tejedor á la mano debe tener la fuerza corporal que no necesita el que trabaja con los nuevos telares. Mugeres i muchachos de ambos secsos, de 15 á 17 años pueden trabajar en las fábricas movidas por estas máquinas. Pero esta consideracion es mui secundaria en el ecsámen de las ventajas de la introduccion de una fuerza estraña para mover los telares. La construccion de nuevas factorías, de nuevos mecanismos, la aplicacion del vapor para comunicarles el movimiento necesario, los distintos aprovechamientos i mejoras en la construccion de telares; por último, la organizacion interior de cada establecimiento, han escitado i desplegado una especie de habilidad particular de escala muy superior á la de detal, que ha llegado á ser superflua i si tuviésemos los medios de medir esta nueva habilidad general no hai duda de que daria una cantidad numérica mucho mayor que la otra. Bajo este aspecto, no debemos olvidar este hecho, que aunque el número de los telares á brazo hubiese aumentado, aunque no se hubiese hecho la útil aplicacion á ellos del vapor, sin embargo, es á la economia de estos en la produccion del objeto manufacturado, á la que solo se debe una estension semejante en la industria de tules i la ocupacion de tan gran número de brazos. Es constante que en Inglaterra i Escocia en 1830 el número de telares á mano subia á 2400: casi igual número se contaba en 1820, á la par que el número de telares de vapor de 14000 en esta época ha subido á 55000 en 1830. Si se observa que cada telar por vapor hace tanta obra como 3 de mano, se verá que el esceso de labor en 1830 equivale al producto de 123000 telares de mano. Durante este período de diez años los tejedores á mano han tenido poco trabajo i poca ganancia (1).

---

(1) Si las máquinas usurpan á los trabajadores las operaciones que solo ecsigen fuerza i movimiento material les han debido dejar siempre espeditas las que solo puede producir el entendimiento i la reflecsion, que son fuerzas de mucho mayor poder i de mas amplios productos, i jamas puede faltarles campo fecundo en que egercitar este trabajo intelectual (T).

413. El solo efecto de una mejor educacion en la clase obrera la pondria en estado de preveer algunas de las modificaciones i mejoras de que es susceptible el ramo peculíar de su industria i el valor de su trabajo. Los bancos de ahorro, las casas de ausilio para los menesterosos, las asociaciones mútuas formadas entre los obreros, son proyectos útiles para disminuir los desastrosos efectos de estas revoluciones en la industria, i las ventajas de aquellas instituciones no pueden ser bastante eficaz i repetidamente recordadas á los obreros (1); pero me parece tambien mui oportuno inculcarles, que la diversidad de oficios en una misma familia es un preservativo aun mas seguro contra estas alteraciones, i que puede dulcificar de un modo mas favorable las privaciones accidentales que esperimenten por efecto de las frecuentes oscilaciones en la ocupacion i precio de la mano de obra (2).

---

(1) Es lástima que en España no se adopten las cajas de ahorro, en que consignan su subsistencia futura tantos millares de artesanos i criados en Francia é Inglaterra por efecto de depositar lo que pueden i deben dejar de gastar en el momento que tienen sus salarios corrientes para cuando no los tengan; pero esto depende de la falta del espíritu de asociacion é instituciones económicas de otra especies, como bancos, seguros de vida etc. etc., de que trataremos en otras circunstancias.

En el Monitor de Paris de 3 de Enero último se lee la progresion ascendente de las cajas de ahorro en aquella capital.

En 1832. . . . . 3.643.000 francos.
En 1833. . . . . 8,733.400
En 1834. . . . . 17,269.226

Sobre 67 millones de reales salvados á los vicios ó á la disipacion i otro tanto capital productivo (T).

(2) Si fuera cierto que los progresos de la maquinaria contribuyen á disminuir la demanda del trabajo, seria evidente que la supresion de las máquinas conocidas aumentaria esta demanda; pero sin barcos, ni carros, por ejemplo, ¿cuál seria la suerte de los trabajadores de la nacion mas industriosa? sus innumerables fábricas desaparecerian, no pudiendo surtirse de las primeras materias que ellas manufacturan, ni trasportarlas, despues de manufacturadas, al mercado en que hoy se consumen i quedarian ociosos los innumerables brazos que en ellas se ocupaban.

Para apreciar como corresponde los resultados que se siguen asi

de la invencion i mejoras de la maquinaria como de la mayor inteligencia i destreza del trabajador, supongamos que la eficacia de la industria se decuple en todos los ramos, i que cada obrero pueda producir en lo succesivo diez veces mas de lo que produce en la actualidad; ¿no es evidente que esta mayor facilidad de producir aumentaria á proporcion la riqueza i los goces del productor? Por ejemplo el zapatero que antes hacia en un dia un par de zapatos haria diez pares; i como lo mismo sucederia respectivamente á los productores de otros artículos obtendria en cambio de sus zapatos una cantidad de productos diez veces mayor que la que hoy obtiene. Entonces cada trabajador podria presentar en el mercado una cantidad décupla de productos i recibir en cambio una cantidad de artículos diez veces tan grande como la que hoy recibe (Florez Estrada: cap. 9. Curso de economía política (T).



CAPÍTULO XXXIII.

Efecto de los impuestos i de las restricciones legales sobre el desarrollo de la industria.

414. Luego que un impuesto ó carga nueva pesa sobre un artículo mercantil, tratan los que lo fabrican i consumen de buscar medios para eludirlo, i burlar en lo posible los tiros de la administracion: i á veces los encuentran, sin incurrir por eso en la menor ilegalidad. Hoi se halla el papel para escribir ó imprimir, grabado con una contribucion de 3 pence por libra (1 real 8 mrs.): de aqui ha resultado que se fabrica papel mas delgado i ligero para reducir el peso del mismo número de pliegos (1). El primer impuesto sobre las ventanas se calculó sobre su número, i no sobre su tamaño: desde que se puso en práctica, las casas nuevas se hicieron con menos ventanas que antes, pero tuvieron mayores dimensiones. Se dió luz á las escaleras por medio de ventanas longitudinales ó lucérnigas que abrazaban 3 á 4 pies. Luego que se acrecentó la imposicion, i que se puso límite al tamaño de las ventanas, que debia ser considerado como una, se puso mayor esmero en disminuir el número de ventanas i se ideó dar luz á las casas por medio de claraboyas, pero no era facil descubrirlas; i por el acta última del Parlamento, (que ha disminuido el impuesto sobre ventanas), se ha especificado que á tales respiraderos interiores no alcanzaba la contribucion.

Estas variaciones sucesivas en el número, la forma i la posicion de las ventanas de las casas pueden llegar á ser útiles con el tiempo para saber la época de su fabricacion.

415. Un impuesto sobre ventanas presenta el inconveniente de prohibir el aire i la luz; i bajo estos dos aspectos es contra-

---

(1) Sin embargo el producto de contribucion sobre 67,397,868 libras de peso del papel fabricado en la Gran Bretaña, en el año de 1833 ascendió á libras sterlinas 732,274 (73,227,400 rs. vn.) Segun la *Revista Británica* (T).

rio á la salubridad pública. Es mas importante de lo que parece á primera vista la sola luz para la conservacion de la salud en los paises frios, de noches mui largas i de temple mui vario; esta importancia es de mucha mayor consideracion que en los paises cálidos.

416. Grandes inconvenientes se siguen muchas veces de los impuestos con que grava el gobierno á nuestros establecimientos industriales. Para aumentar las rentas del Estado, se fuerza al fabricante á tomar una autorizacion que le marca el modo i límites de su trabajo, bajo ciertas reglas i cantidades. Cuando estas llegan á ser de consideracion, como á menudo sucede, vejado así el fabricante, ni aventura género alguno de ensayo, ni la introduccion de nuevas materias: ni se inclina á perfeccionar sus métodos. Así se ha visto que cuando han querido hacerse ensayos para elegir la calidad de vidrio mas oportuna para los instrumentos de óptica, se han encontrado con el obstáculo que oponia la contribucion á la facilidad de los ensayos. Fué preciso pedir un permiso especial para que se hicieran estos ensayos por personas capaces, sin oposicion de la autoridad fiscal. No olvidemos que se abusaria de tales permisos si se concediesen muchas veces. El mejor modo de evitar tal abuso de confianza seria conformarse con el dictámen de la profesion científica; por este medio la alta administracion, poco familiarizada con los pormenores de las artes, se hallaria en estado de conceder ó negar con conocimiento los tales permisos.

417. La indagacion hecha en 1808 ante la comision de la Cámara de los Comunes, sobre la *destilacion del azúcar i de las melusas* ha demostrado que por un nuevo método de operar, distinto un poco del ordenado por la administracion, se sacaban veinte medidas de aguardiente de un peso dado de grano ó simiente, en vez de diez i ocho por el método conocido. Toda la alteracion consistia en dilatar la disolucion, lo que producia mayor energía en la fermentacion; pero se decidió que esta mejora dificultaba el cobro de la contribucion, i se pensó que por esta razon no era ventajosa al destilador, porque un nuevo gasto en la fabricacion aumentaria el precio de la mercancía para el consumidor. Aqui se vé un ejemplo por el cual una cantidad del

importe de un noveno sobre el producto total, está perdida actualmente para el pais, por efecto del mal sistema de la contribucion. El reglamento sobre el carbon de piedra presenta resultados aun mas perjudiciales. Con arreglo al testimonio dado ante la Cámara de los Comunes aparece que una cantidad considerable de la mejor calidad de carbon se pierde inútilmente en el sitio mismo de su esplotacion. Varia esta cantidad segun las diferentes minas, pero á veces llega al tercio de la cantidad esplotada.

418. Los derechos de importacion de productos fabricados para el estrangero presentan igualmente curiosos resultados. He aqui un ejemplo singular. El hierro en barras pagaba un derecho de 140 por 100 á su introduccion en los Estados-Unidos, al mismo tiempo que el hierro elaborado, como los objetos de quincallería, solo pagaba 25 por 100: de aqui ha resultado que se han importado en América considerables cantidades de barras de hierro convertidas en barras para caminos de hierro, i que se han introducido bajo el nombre de hierro elaborado: la diferencia de 115 por 100 sobre el derecho era una compensacion mas que suficiente para cubrir el gasto de hacer maleable el hierro i convertirlo en barras achatadas para caminos de hierro, antes de su esportacion de Inglaterra é importacion en los Estados-Unidos.

419. La institucion de devolucion de derechos ó de abonos en dinero, como premio á la esportacion, está sujeta á graves inconvenientes, especialmente cuando estos derechos representan sumas considerables, porque son causa de una infinidad de fraudes. Han reconocido los comisionados de la Cámara que para obtener el premio de estraccion sobre los lienzos á veces se han esportado cocos ó percal, que tenian la forma i la apariencia de lino. El coco asi fabricado se vendia á 1 sh. 4 p. por yarda (6 rs. 22 mrs.), cuando el lienzo de la misma calidad valia 2 sh. 8 p. á 2 i 10 (de 13 rs. 10 mrs. á 14 rs.) La sumaria ha confirmado que una sola casa ha vendido asi en 6 meses 500 piezas de percales.

En casi todos los casos los derechos escesivos, ó las prohibiciones son tan ineficaces como perjudiciales, porque, al menos que los artículos escluidos sean de gran volúmen, inmediatamente se establece un precio corriente, al cual se pueden

introducir clandestinamente ó de contrabando. Debian considerar los gobiernos antes de establecer nuevos derechos la estension que tiene ó puede tomar el contrabando. Este tráfico fraudulento se halla por desgracia tan organizado, que se sabe perfectamente el tanto por ciento á que sube la compra de muchos artículos de Francia que están absolutamente prohibidos.

Por el interrogatorio de M. Galloway se sabe que el premio corriente del seguro convenido para la espartacion de Inglaterra de las máquinas prohibidas era de 30 á 40 por ciento, i que esta tarifa bajaba cuando se trataba de cantidades de consideracion.

La sumaria hecha en 1817 relativa al comercio de la relojeria demuestra que se ocupan ciertos individuos en tomar en Francia relojes, alhajas, encajes, sederías i otros objetos de valor i de facil trasporte que entregan luego en Inglaterra con diez por ciento sobre el precio de estos mismos artículos en Francia, incluyéndose en este diez por ciento el flete i los riesgos del contrabando.

420. Los métodos de fabricacion varian mui amenudo con arreglo al modo en que está establecida la contribucion sobre la materia bruta ó sobre el artículo elaborado. Los vidrios de reloj se hacen en Inglaterra por obreros que compran en las fábricas de vidrio globos de 5 á 6 pulgadas de diámetro, aplican sobres estos globos un vidrio de reloj del tamaño que les sirve de modelo, i pasando alrededor de él un pedazo mui caliente del barro que se usa para hacer las pipas de tabaco, desgajan de cada globo cinco vidrios de reloj, que liman i pulen luego en su circunferencia.

En el Tirol se hacen los vidrios en bruto en las mismas fábricas: el vidriero aplica un anillo de vidrio frio á cada globo apenas lo acaban de soplar i saca un pedazo de la dimension de un vidrio de reloj; rompe el resto del globo i le vuelve á meter en el crisol. No puede hacerse esta operacion en Inglaterra con igual economía, porque la contribucion ataca del mismo modo i sin distincion á todo el vidrio, luego que ha salido del crisol.

421. Al presentar estas objecciones accidentales sobre el modo adoptado para ciertas contribuciones, no es mi ánimo

aconsejar su inmediata remocion. Solo un ecsámen mas profundo puede decidir sobre su mayor ó menor conveniencia i este ecsámen no es de la incumbencia de este tratado. Los impuestos son los protectores esenciales de la libertad i de la propiedad, *en pueblos bien gobernados debe entenderse*; i los inconvenientes que he indicado son bien cortos en comparacion de los males que acarrearia quizá otro sistema de los muchos que pudieran haberse escojitado. Sin embargo es mui útil estudiar los diversos efectos que producen cada especie de contribucion, á fin de no adoptar sino aquellas que menos daños causen en último resultado á la industria productiva en una nacion (1).

422. Cuando se medita sobre los efectos que produce ó que puede producir el modo peculiar adoptado para realizar una contribucion, es indispensable tener cierta consideracion tanto con los intereses de aquellos que la aprueban, como con los de aquellos que la impugnan. A veces sucede que las mismas personas que pagaban una contribucion al gobierno se han opuesto á que se suprima ó disminuya: esto ha tenido lugar con una clase particular de estampadores de tejidos de algodon, cuyo interés estaba en contradiccion con que se estinguiese el derecho impuesto á esta clase de estampados; por que recibian su importe anticipado del fabricante dos meses antes de tener que efectuar el pago, i asi se hallaban en posesion constante de un capital considerable. La parte de la sumaria relativa á esta circunstancia demuestra cuan escrupulosos deben ser nuestros hombres de Estado para la revision de los derechos actuales.

Pregunta. "¿Teneis noticia de cierta oposicion que tienen al »parecer los estampadores de cocos contra la estincion de los »derechos sobre esta clase de tejidos?

---

(1) Esta es la filosofia de la legislacion económica i el grande arte de la administracion de las rentas públicas: esto es lo que tienen que estudiar, calcular i meditar los que siguen esta importante carrera, que ni se anda á saltos, ni se corre al galope sin riesgo, no de los ginetes, por lo comun, sino generalmente de los caballos, que son los pueblos sobre que aquellos corren; haciendo su carrera con ensayos desatinados, como el estanco del bacalao, el derecho escesivo de puertas, el enorme precio de la sal &c. &c. (T).

Respuesta. »Si: he oido hablar de esta oposicion que no me »sorprende: hai efectivamente un corto número interesado en »la conservacion del impuesto. Los estampadores de cocos se »dividen en dos clases; la una se compone de comerciantes que »estampan sus propios tejidos, los envian al mercado, i los ven»den por su propia cuenta: estos pagan comunmente de ante»mano el derecho al gobierno, á veces antes que la manufactu»ra se haya vendido, i casi siempre antes que le sea pagada, »porque venden por lo comun á seis meses de plazo, teniendo el »mayor interés en que se revoque el acta que establece el im»puesto. La otra clase se compone de individuos que estampan »por cuenta de otros, i que lo hacen á precio hecho, i al devol»ver las telas estampadas ecsigen el pago de contado, i reciben »asi el importe del derecho que no deben contar á la renta si»no al cabo de nueve semanas, por término medio de aquel en »que acabaron el estampado. Cuando trabajan en grande ascien»den las sumas detenidas en sus manos á 8 ó 10Ꝺ libras st. (800Ꝺ »á un millon de rs. vn.) lo que les facilita un capital de circu»lacion con que hacen prosperar su industria. No es pues estra»ño que esos caballeros se opongan á la nueva peticion."

423. ¿Es una política acertada la de conceder premios de fabricacion interior i aumentar los derechos de introduccion de ciertas mercaderías que pueden ser importadas con mayor economía del estrangero? esta es una cuestion muy problemática i solo en el caso de querer introducir una nueva especie de manufactura, en un pais en que se halle poco adelantado el espíritu mercantil ó fabril, es que se puede apoyar este sistema con algun fundamento. No hay escusa razonable para admitir estos medios indirectos de poner á contribucion una clase de la sociedad, la de los consumidores para sostener á otra clase, la de los fabricantes que, sin ese ausilio dejarian de emplear sus capitales en esta industria. El precio de la mercadería asi producida, consta de dos partes; la una comprende los gastos de fabricacion i el interés corriente del capital, la otra puede ser considerada como una especie de obra de misericordia en favor del fabricante para inducirle á continuar en una mala especulacion á efecto de dar ocupacion á sus obreros. En muchos casos, si se conociese con esactitud el importe á que asciende esta última parte del precio

aquellos mismos que abogan por las restricciones artificiales se pasmarian de la enormidad de lo que paga la clase consumidora, solo por recargo de derechos ó de prohibiciones : i las dos clases acabarian por convenir en la injusticia é inconveniencia de tales sistemas prohibitivos.

424. La limitacion á ciertas dimensiones fijas de ciertos artículos en una fábrica produce consecuencias ventajosas, principalmente para la economía de la fabricacion : se necesitan entonces menos variedad de útiles i menos alteracion en los modos de valerse de ellos. La marina ofrece un ejemplo patente de esta especie de economía. Estando los bajeles divididos en ciertas clases de que cada cual tiene sus respectivas dimensiones, las maniobras i demas artículos fabricados para una clase no convienen para las demas i asi cada fábrica surte de unos mismos efectos, adecuados á la clase á que se dedica, que son de igual uso para todos los buques de aquel porte.

425. A veces la conclusion de un monopolio produce consecuencias de grande importancia. Nunca, quiza han sido estas mas rápidas i sorprendentes que á la conclusion de la patente de Mr. Heathcote, en el uso de la máquina llamada *bobbin net* para la fabricacion de tules. Es cierto que esto tuvo lugar en 1824 i 1825, cuando se desplegó aquel furor i frenesí por toda suerte de especulaciones, que como una fiebre aguda atacó á toda la Inglaterra.

Dicho privilegio acababa de espirar i á otro concedídole sobre una nueva mejora, en un ramo particular de dichas máquinas, llamado *turn again*, *ó vuelve de nuevo*, le quedaba ya poco tiempo para concluir asimismo. Mr. Heathcote habia cedido á muchos casas el derecho de usar de la primera patente pagándole á razon de 5 libras (500 rs. vn.) por año por cada cuarta de yarda de ancho en la fabricacion : de modo que un telar de seis cuartas que hace un tul de 1 ½ yarda de ancho le producia 30 libras (3000 rs. vn.)

No hubo mucho motivo para sorprenderse al ver que, concluidoel privilegio principal, se arrojaron á esta especulacion que tanto habia producido, una porcion considerable de gente. Por otra parte la máquina ó telar para la fabricacion de tal ocupa poco sitio, lo que permite trabajar en su mismo domicilio. Co-

mo las que ecsistian estaban todas en poder de grandes fabricantes, se apoderó de los ánimos una especie de furor por adquirir otras i bajo la influencia de esta especie de contagio, cuántos podrian disponer de un cierto capital, como carniceros, panaderos, campesinos, empleados, sirvientes i hasta individuos del clero no pensaron sino en hacerse de máquinas para fabricar el tul.

Algunos telares se dieron á renta, pero por lo general el obrero compró su máquina, entregando á cuenta partidas de 3 á 6 libras esterlinas (300 á 600 rs. vn.) por semana para un telar de seis cuartas. Un gran número de obreros nuevos ó de aprendices, no sabiendo servirse de las máquinas compradas, tomaron maestro de los prácticos en ellas i pagaron por este estudio hasta 50 á 60 libras (5000 á 6000 rs. vn.) El buen resultado de los primeros atrajo tantos secuaces é imitadores que los constructores de máquinas se hallaron importunados con pedidos de telares para tul mas allá de su posibilidad. Tal manía se habia propagado por tener telares, que muchas personas entregaron de antemano el todo ú parte del precio convenido para obtener asi la mayor anticipacion.

Esto produjo, como era natural, la subida de los precios de los jornales entre los obreros empleados en la construccion de las máquinas, i el efecto de esta subida se resintió á bastante distancia de Nottingham, que era el centro de esta manía singular. De todas partes vinieron obreros poco acostumbrados á acabar las piezas, que ganaron de 30 á 40 sh. por semana (150 á 200 rs. vn.) al paso que el obrero ya diestro ganó de 3 á 4 libras (300 á 400 rs. vn.) Un herrero práctico ganaba de 5 á 6 libras (500 á 600 rs. vn.) i alguno llegó á 10 lib. (1000 rs. vn.) Los ajustadores, que sirven para coordinar i reunir todas las piezas en conjunto, recibian 20 libs. (2000 rs. vn.) i una máquina de 6 cuartas se ajustaba i ponia corriente en dos ó tres semanas.

426. Los obreros buenos dejaban sus respectivos oficios, por menos lucrativos, para atender á esta cantidad estraordinaria de pedidos; muy luego se apercibieron sus antiguos maestros de esta falta ó transmigracion de jornaleros sin penetrar de pronto la causa. Algunos de los mas perspicaces se lo sospecharon, i fueron á Nottingham á cerciorarse por si propios de las circunstancias estraordinarias que habian despoblado sus talleres.

upieron luego que los que haciendo relojes ganaban en Birmingham 25 sh. (125 rs.) por semana, podian ganar dos libs. (200 rs. vn.) en Nottingham, trabajando en telares para tul.

Al ecsaminar los maestros relojeros esta especie de trabajo tan lucrativo conocieron que una parte de los telares, la que se llama *bobins*, se podia hacer facilmente en sus talleres i por consecuencia entablaron ajustes con los fabricantes de dichos telares que no podian realizar tan prontamente las órdenes i se comprometieron á suministrarles los bobins á tal precio que al volver á Birmingham pudieron aumentar el precio de los salarios i retener asi los obreros en sus hogares. Este comercio proporcionó una nueva facilidad para la construccion de los telares de tul. Se multiplicaron estos prodigiosamente: una cantidad enorme de tul se difundió por todas partes por medio del comercio é inmediatamente bajó el precio del tul i el valor de los telares. De consiguiente de todos estos nuevos fabricantes de tul los primeros, durante algun tiempo, hicieron buen negocio; pero la generalidad fué burlada completamente en sus lisongeras esperanzas i muchos especuladores se arruinaron del todo. Sin embargo la venta se aumentó por la baratura de la mercadería i tambien por su delicadeza i hermosura; i mejoras i perfecciones sucesivas en las máquinas disminuyeron todavia el valor de las primeras, buscadas en un tiempo con tan loco afan.

427. Esta industria ha llegado ahora á un estado progresivo de magnitud i de incremento, que es probable que escite vivamente la curiosidad pública, por lo que juzgo oportuna la rápida descripcion que sigue.

La fabricacion de los tules de algodon, en la cual hai invertido un capital de dos millones de esterlinas, i que proporciona su subsistencia á mas de 200 mil individuos ha tomado de doce años acá un aumento prodigioso (1). No dejan

---

(1) Para dar esta descripcion interesante he tenido á la vista la publicacion hecha por Mr. Jelkin de Nottingham, que ha reunido sus noticias con el mayor esmero, i presenta una multitud de datos importantes: se titula *Hechos i cálculos demostrativos del estado actual de la fabricacion de tules.* De este modo querria yo

de tener interés las vicisitudes que ha sufrido este ramo de industria, que hace veinte años no ecsistia, i que hoi emplea en la fabricacion de una tela, cuya vara cuadrada no pesa mas de 16 á 17 granos, la cantidad enorme de 1.600 mil libras de algodon i 25 mil libras de seda. El valor del algodon en bruto asciende á 120 mil libras esterlinas, que sube despues de hilado á 500 mil: aunque el algodon haya perdido entonces mas de un tercio de su peso. El valor de la seda en bruto, que pesa 25 mil libras, 30 mil esterlinas, que hilada i *torcida* vale 40 mil. Estos son los únicos materiales que consumen los fabricantes de tul, i en sus manos se transforman de la manera siguiente.

Peso de los artículos en bruto.	Modo de manufacturarlos.	Producto en yardas cuadradas.	Precio por yarda.	Importe total en libras sterlinas.
			En Rs. Vn.	
Algodon, 1.600,000 lib.	En telares de vapor........	6.750,000	6. 8 ms.	421,875
	Id. á mano......	15.750,000	8. 24.	1.378,125
	Id. de capricho.	150,000	17. 24.	26,250
Seda, 25,000 l.	Géneros de seda.	750,000	8. 24.	65,625
L. St. 150,000 Pes. f. 750,000		23.400,000		L. St. 1.891,875 Pes. f. 9.479,375

428. Los tules crudos cuyo valor asciende á 1,300∂ libras sterlinas, se venden por la mayor parte en Nottingham por medio de agentes de diez á doce de los principales fabricantes; el restante se vende por cerca de 200 comisionados que cru-

---

obtener una coleccion de informes i pormenores de todos los ramos de industria, cuyo documento seria igualmente apreciable para el obrero, el especulador, el sábio i el estadista (A).

zan el pais. La mitad casi de lo fabricado se esporta ya en crudo ó ya despues del blanqueo, i de la otra mitad las tres cuartas partes se venden en Inglaterra por junto, i solo la restante octava parte de la totalidad, es la que se borda. Como la mano de obra sube menos en el Continente que en Inglaterra, todo lo que se destina para venderse bordado en el esterior, se borda en Sajonia, Bélgica i hasta estos últimos años en Polonia.

429. Los principales mercados de este lindo tejido están en Hamburgo, en las ferias de Leipsik i de Francfort, en Amberes, en la Bélgica, en la Francia que lo recibe de contrabando, en Italia i en las dos Américas. Se han hecho algunas tentativas para hacer espediciones al Este del Cabo de Buena Esperanza; pero la cantidad era mui pequeña para poder llamar la atencion general. La mano de obra de la octava parte que se borda en Inglaterra, aumenta el valor en 1,525,825 libras, lo cual hace subir el total del valor de toda la cantidad á 3,417,700 libras sterlinas (17,088,500 ps. fs.) Como la materia primera vale solo, como ya se ha demostrado, 1500 libras esterlinas (750,000 pesos) resultan de aumento de valor 3,267,700 libras esterlinas, (16,338,500 pesos) que sirven para pagar el jornal del operario, el blanqueo, el tejido, las comisiones, el interés de los capitales i las ganancias de los dueños.

430. Ecsisten 60 casas que se ocupan en bordar tules, empleándose otras tantas en el aderezo de la tela, i en la venta de las partidas. El dinero contante que se necesita para las compras hechas á los fabricantes al pormenor de los tules que se hacen á mano, es igual con poca diferencia al capital que en el mercado conceden á los fabricantes por vapor.

El sueldo de los jornaleros, que en algunos años acá ha bajado un 25 por 100, es con corta diferencia como sigue, calculado semanalmente.

Hilanderos i torcedores 25 shelines; los muchachos 7; trabajo 12 horas (125 rs. i 35 id.)

Trabajadores de telar; adultos 18 shelines: (90 rs. vn.) aprendices 10 shelines, (50 rs. vn.) trabajo en telar de brazo 10 horas: en telar de vapor 15 horas.

Cojedores de mallas i puntos sueltos: muchachos 4 shelines, (20 rs. vn.) mugeres 8 shelines (40 rs.) horas de trabajo, indeterminadas.

Bordado: muchachos desde siete años arriba, desde uno á tres shelines (de 5 á 15 rs. vn.) trabajo 10 horas: mugeres desde 5 á 7 shelines (25 á 35 rs. vn.): trabajo 14 horas.

Sucede muchas veces en una aldea que el marido gana solo 8 shelines en el telar de brazo, mientras que su muger i sus hijos ganan en el bordado de tul desde 7 á 14 shelines.

Hoi dia ecsisten mas de 4500 telares de tul. 3500 se mueven á brazo i 1000 por vapor. Hai muchas personas que poseen uno ó dos de estos telares, 25 hai que poseen de 18 á 206 i el número total de los propietarios asciende á 1382.

Estos telares están en Nottingham, donde hai 1240, en Longhborough, donde hai 385: en Tiberton, donde hai 220 i en Chard donde hai 190.

Mil de los 1382 propietarios i 4000 aprendices ó jornaleros forman el total de 5000 operarios empleados en los telares á brazo. Estos 1000 propietarios tienen en los salarios la influencia compuesta de maestro i de oficial ú operario; i si reducen el precio del artículo en el mercado, disminuyen al propio tiempo el precio de su mano de obra i por consiguiente perjudican el valor de la fabricacion. Es un hecho tan cierto como deplorable que la mitad al menos de los mil propietarios de los de uno ó dos telares, se han visto obligados á empeñarlos por mas de su valor actual, estando hoi dia en la clase de insolventes. Esta posicion debia ser indudablemente un efecto irresistible de la reduccion continua de los precios del tul en el mercado, en una proporcion mayor que la reduccion ó baja que al propio tiempo se esperimentaba en los jornales i en los algodones.

Estos fabricantes, empeñados desde un principio con los vendedores del hilo, se han visto obligados á tomar de estos su mercancía á precios escesivos, que no podian regatear, al mismo tiempo que la concurrencia de los fabricantes de vapor les obligaba á vender al precio mas bajo los telares de estos antiguos fabricantes, eran ademas estrechos i atrasados en cuanto á su mecanismo i la absurda costumbre de los blanqueadores i adere-

zadores de llevar el precio por una pieza, cualquiera que sea su dimension ó anchura, ha estimulado el genio inventivo de los profesores en mecánica. Y de este modo hoi se hacen telares que fabrican una tela mui larga i mui ancha, i los antiguos telares casi no tienen valor alguno: mui pronto los propietarios se verán precisados á olvidarlos.

En el curso de los años de 1830 i 1831 los jornales han disminuido un 25 por 100, i al propio tiempo los telares han tenido una octava parte de aumento, i la produccion ha ascendido tambien en una sesta parte; de modo que á no abrirse una salida amplia i nuevos mercados no podrá menos de suceder de que diariamente perderá su valor la mercadería, hasta el caso de que los pequeños fabricantes desciendan á la clase de simples jornaleros. Es un hecho mui curioso, que prueba el poder que tiene la aplicacion de la mecánica á las artes, observar que al presente se fabrican en un solo telar con la ayuda de tres operarios i en seis horas de trabajo la enorme cantidad de 20000 yardas cuadradas de tul de buena calidad.

431. Si todos los puertos de Europa estuviesen abiertos á los tules ingleses los grandes adelantos que tiene su fabricacion les aseguraria indudablemente el monopolio de esta industria. La Inglaterra puede dar hoi un tejido mui á propósito para cortinaje i otros usos á cuatro pence la yarda cuadrada (11 cuartos) i otro tul mui bueno para el tocado de las señoras á seis pence ($2\frac{1}{2}$ rs. vn.) La Francia que quiere luchar todavía en este punto con la Inglaterra, aunque saca de esta los hilos para sus tules, se veria obligada á dejar la concurrencia.

432. *Sobre patentes ó privilegios de invencion.* A fin de fomentar la importacion, la invencion i la perfeccion de las máquinas, i de todo descubrimiento relativo á métodos industriales, se ha establecido en diversos paises la práctica de conceder á los inventores, ó á los introductores del estrangero, un previlegio esclusivo para utilizar sus descubrimientos durante un cierto número de años. A este monopolio autorizado se llama patente ó privilegio, i se concede con la condicion de pagar cierto derecho á los gobiernos respectivos al tiempo de su espedicion: el tiempo de su duracion varia de cinco á veinte años.

El cuadro que sigue, sacado del informe dado en 1829 por la comision de la Cámara de los Comunes, presenta el precio i la duracion de las patentes en diversos paises.

Nombres de los paises.	Costo de la patente. Reales vellon.	Años de duracion.	Número de concesiones en 6 años desde 1820 á 1826
Inglaterra............	12.000	14	914
Irlanda...............	12.500	14	
Escocia...............	10.000	14	
Estados-Unidos....	675	14	
Francia...............	1.200	5	1.091
	3.260	10	
	6.000	15	
Paises Bajos........	600 á 3.000	5, 10 i 15	
Austria................	4.250	15	1.099
España inventor..	2.000	15	109 (1)
mejorador.	1.200	10	
introductor	1.000	5	

(1) En España debe entenderse que los ciento i nueve privilegios concedidos (cuyo pormenor se encontrará al fin de este volúmen), se cuentan desde el año de 1826, en que salió el decreto, hasta fin de 1834 (T).

433. Es mui importante sin duda alguna conservar al inventor el uso esclusivo de su invento hasta que se haya indemnizado ampliamente, tanto de los gastos que ha hecho i de los riesgos que ha corrido, como para compensar dignamente su talento i su trabajo empleado en discurrir i completar su obra (1): pero es tal la diversidad de los diferentes

(1) A mi parecer el autor ha omitido designar la consideracion principal que la filosofía de la legislacion ha debido proponerse para

grados de mérito, tal la dificultad de combinar una buena legislacion sobre un objeto de tanta trascendencia, que hasta ahora ninguna lei se ha publicado que no esté espuesta á grandes objecciones i fundadas impugnaciones en la práctica.

En Inglaterra es mui embarazoso poder defender una patente ante los tribunales, i del gran número de pleitos suscitados por tales causas apenas en algun corto número ha triunfado el poder de la patente. Esto induce á algunos fabricantes á no reputar una patente, como un privilegio concedido para asegurarles un precio de monopolio i venden el artículo, objeto del privilegio, á un precio tal que les produce pura i únicamente el interés regular del capital desembolsado. De este modo aseguran una fabricacion esclusiva, porque ninguno de sus antagonistas encuentra ventaja alguna en contrarrestar una patente de que se hace un uso tan moderado.

434. La lei que consagra i determina el derecho de propiedad de las obras que se impriman, tiene alguna analogía con la que autoriza las patentes. Observemos con este motivo que esta propiedad, cuya adquisicion requiere el talento mas elevado, i los cuidados mas prolijos, que son mas que ninguna otra cosa pura i peculiar creacion del entendimiento, esta sin embargo, ha sido la última de todas las especies de propiedad que ha sido reconocida por el gobierno. Felizmente no es dificil la decision en materia de infraccion de la propiedad literaria; i no obstante la lei actual presenta todavía algunas ambigüedades en ciertos casos, i á menudo viene á ser un obstáculo al movimiento progresivo de las luces.

435. Ya que ecsaminamos de un modo general las restric-

---

adjudicar esta clase de privilegios, prescindiendo de la justicia i respeto á la propiedad de sus autores. Esta consideracion es el estímulo que por medio de este premio se procura difundir entre todos los miembros de la sociedad para crear, perfeccionar ó introducir i adoptar nuevos métodos, mejores caminos al desarrollo de la riqueza natural, de la comodidad i en una palabra del bien general. Jovellanos se ha pronunciado contra la concesion de privilegios; pero conviene advertir que hablaba de los permanentes i no de los temporales, i por esta combinacion se atiende al interés particular conciliandole con el general (T).

ciones legales que se ha juzgado oportuno deber imponer á la entera libertad de la industria, yo indicaré en este lugar la utilidad de una nueva lei que autorice la creacion de asociaciones, en que la responsabilidad de uno ó de muchos asociados deberia limitarse á cantidades determinadas. Semejante lei produciria efectos portentosos sobre nuestro sistema comercial i fabril. Sin duda que seria objeto de fuertes impugnaciones; pero á primera vista aparece que favoreceria en mui alto grado el desarrollo i general aplicacion de esta division de trabajo, tan recomendable para las operaciones del entendimiento, como para las de la fuerza humana; i ciertamente mejoraria el estado actual del talento i su ventajosa distribucion en las asociaciones industriales. Se encuentran en Inglaterra muchos cortos capitalistas, que no estando dotados de la facultad de inventar, ni de conocimientos en la química ni en la mecánica pueden sin embargo juzgar bastante bien del mérito de una invencion i saber apreciar sobre todo el carácter moral de los hombres. Tales personas podrian emplear con ventaja á obreros de un talento inventor, los cuales no pueden realizar ideas por falta de capitales, i si formasen compañías con estos obreros, en las que estuviese compensado el capital con la industria, ciñendo su responsabilidad á cuotas fijas, limitando oportunamente la imaginacion del inventor i ensanchándose la circunspeccion del capitalista, que por este método haria un servicio á su pais, al facilitar con prudencia el dinero necesario para realizar proyectos útiles, asegurándose asimismo una indemnizacion justamente merecida (1).

---

(1) Felizmente en España no hai necesidad de una lei especial para este objeto, como sucede en Inglaterra, donde ningun sócio puede limitar su responsabilidad social, en tanto que haya que reclamar algo contra la sociedad, en que tuvo participacion por pequeña que esta fuese; pero en cambio no hai en España el convencimiento general de los beneficios estraordinarios que resultan de las asociaciones, ni tampoco la confianza, i la fé moral que indispensablemente requieren tales instituciones en beneficio comun, para el desarrollo i realizacion de muchos proyectos que requieren cooperacion de muchas clases (T).

436. Entre los reglamentos restrictivos creados en favor de nuestras manufacturas habia uno que prohibia espresamente á los obreros la facultad de salir de Inglaterra.

Una lei, tan contraria á todo principio de libertad civil y natural, nunca debió ecsistir: sin embargo no se anuló hasta despues de mucho tiempo i cuando estuvieron los legisladores bien convencidos de su completa inutilidad. En 1824 se revocó la lei contra la salida de los obreros del reino: En 1825 se intentó rehabilitarla, pero no fué posible conseguirlo ya. Luego que concluyó la larga guerra continental i se restablecieron las relaciones estensas entre Inglaterra i el resto de Europa, bien pronto se reconoció la imposibilidad de descubrir los diversos disfraces que solian tomar los obreros para emigrar. El efecto de esta lei impeditiva estaba calculado mas para asustar con el temor del castigo á los que hubiesen dejado ya el pais é impedirles de volver, que para evitar la disposicion de los que querian pasar al estrangero.

Generalmente se dice que los gobiernos deben intervenir lo menos posible entre el dueño i el obrero, i este principio está tan bien fundado, que hai que precaverse cuidadosamente contra las falsas consecuencias que de su teoría pudieran deducirse. La proposicion que he indicado de pagar á los obreros en dinero nada tiene de contrario á la libertad de la industria, pues solo se encamina á precaverla del fraude. Aun menos me apartaré del principio general que acabo de sentar, pidiendo que se fije el límite de horas en que deban trabajar los niños en las fábricas, asi como la edad en que pueden comenzar cada especie de trabajo, pues estos niños no pueden considerarse como individuos libres, ó capaces de juzgar si lo son ó no. Se une la humanidad en este caso á la política para desear que las leyes les concedan una proteccion justa i necesaria.

En las dos indicaciones que acabo de hacer es tan político i equitativo el proteger al mas débil contra la fuerza i el dolo, como injusto é impolítico seria que interviniese el gobierno en designar los salarios que deben percibir los obreros.

CAPÍTULO XXXIV.

Sobre la esportacion de máquinas.

437. Pocos años han pasado desde la revocacion del acta del Parlamento que rigorosamente prohibia á los obreros usar de la facultad de transportar sus personas á paises donde fuese mejor pagado su trabajo i sus conocimientos; pero la lei prohibe aun la esportacion al estranjero de la mayor parte de las máquinas que se emplean en nuestras fábricas interiores. Para justificar esta prohibicion se alega el temor de que los estranjeros se hagan dueños de nuestros mas ventajosos progresos mecánicos i de que establezcan una competencia temible á nuestras manufacturas. De hecho la consecuencia de esta prohibicion equivale á sacrificar los intereses de una clase de individuos, los constructores de máquinas, á los de otra clase, la que se vale de estas mismas máquinas. Prescindiendo de la impolítica del gobierno de mezclarse sin necesidad entre dos partidos de intereses opuestos, debe observarse, que la primera clase, la de los constructores de máquinas como corporacion, es mucho mas inteligente que la segunda; i aunque hoi dia no sea la mas numerosa sin embargo si el gobierno revocase la prohibicion que estorba su desarrollo, con razon se podia esperar que, pasados algunos años i cuando los efectos de esta revocacion hubiesen podido esperimentarse, esta primera clase llegaria á ser de bastante consideracion para sobrepujar numéricamente á la que hoi se emplea en manufacturas.

438. Los partidarios de estas prohibiciones afirman que es útil i posible evitar la translacion de las invenciones nuevas de un pais á otro, i yo creo que consideran bajo un punto de vista demasiado estrecho la posibilidad, ó aun la probabilidad de los nuevos progresos i mejoras que pueden introducirse, i cada dia se introducen en la mecánica-práctica.

439. Para analizar esta cuestion consideremos, por ejemplo á dos fabricantes de un mismo artículo de comercio, situado el uno en un pais en que la mano de obra está mui barata, pero en el cual las máquinas son malas i los medios de trans-

porte lentos i costosos; al otro establecido en un pais industrial en que la mano de obra sea cara, pero en el cual las máquinas son escelentes i los medios de transporte rápidos i económicos: supongamos que estos dos fabricantes envian sus productos á un mismo mercado, cargando el interés corriente en su pais á su capital empleado. Ciertamente que las primeras mejoras en las máquinas se harán en aquel pais, de los dos que se comparan, que se halle mas adelantado en la civilizacion i riqueza; porque aunque se me admita que haya tanto talento de invencion en ambas partes, los medios de ejecucion serian enteramente distintos en la una que en la otra. Todo progreso que se haga en el pais rico hará bajar inmediatamente el precio corriente del artículo en el mercado, donde han de concurrir el uno i otro en competencia. Esta baja producirá un primer estímulo en el fabricante del pais pobre i se esforzará por compensar la diminucion de su beneficio con un nuevo incremento de industria i de economía en su trabajo; pero mui pronto se desengañará que este no le ofrece sino un medio precario incapaz de remediar el daño i que el precio del comun mercado continua bajando. Acudirá entonces á ecsaminar los productos de sus competidores esperando encontrar en ellos mismos el secreto que les permite vender mas barato. Si salen infructuosas sus indagaciones, como sucede generalmente, recurrirá á perfeccionar sus propias máquinas, ó á procurarse informes mas esactos sobre los nuevos progresos introducidos en las fábricas del pais rico. Despues de haber inútilmente intentado adquirir estos informes, por medio de la correspondencia, tendria que ir á visitar personalmente las fábricas de sus rivales; pero como en tales establecimientos no tienen acceso los fabricantes estranjeros, i mucho menos un competidor, cuando hai una invencion reciente, es mui natural que se vuelva sin haber podido acercarse al objeto de su curiosidad. Privado asi de dibujos i sin poder ecsaminar por sí propio las nuevas máquinas, le será mui dificil obtener algun resultado positivo; correrá el riesgo de ser engañado por alguno de los varios obreros astutos i traviesos, i estará espuesto á mil inducciones erróneas. Pero supongamos que á través de todas estas dificultades consigue volver con los dibujos i los informes esactos, entonces tendrá

que comenzar á construir estas nuevas máquinas, lo que no podrá realizar con tanta perfeccion i economía como sus concurrentes del otro pais. Sin embargo supongamos que despues de algun tiempo sus máquinas están acabadas i puestas en juego; i veamos ahora en que situacion se halla el fabricante del pais rico.

440. En primer lugar habria realizado un beneficio de cierta importancia vendiendo al precio corriente en el interior un artículo que le cuesta producirlo menos que antes; luego habrá reducido el precio en su pais i en los mercados estranjeros con el fin de dar mayor estension á su venta: i entonces es cuando el fabricante del pais pobre ha empezado á resentirse de los efectos de la competencia. Si supongamos ahora, que desde la primera aplicacion del nuevo método ó mejora en el pais rico hasta llegar á introducirse en el pais pobre, se hayan pasado dos ó tres años no mas; si aun conviniendo en que el fabricante inventor haya permanecido en igual estado, durante todo este intérvalo, no será por eso menos cierto que en esta época, en que los métodos de fabricacion serán iguales por una i otra parte, el fabricante inventor habrá recobrado una parte considerable del desembolso que le ocasionó su invencion, tal que podrá hacer una grande diminucion en el precio de su mercadería, i de este modo quedará reducido el beneficio de su rival mui inferiormente con respecto al que él habrá podido aprovechar con su propia industria.

Pero hai quien replique, que permitiéndose la esportacion de las máquinas los fabricantes estrangeros podrian procurarselas tan perfectas como las nuestras. La primera contestacion que se ofrece por sí misma es la cita del principio general, del cual el presente libro no es sino la confirmacion i el desarrollo mas completo: *para prosperar en toda empresa fabril se requiere no solamente tener buenas maquinas, sino que es indispensable tener asimismo una economía interior mui bien organizada hasta en sus últimos pormenores.* La verdad i la importancia de este principio se halla demostrada patentemente en el informe de la Cámara de los Comunes *sobre la esportacion de útiles i máquinas*; asi es, que hasta despues de haberme penetrado de las opiniones i de los pormenores de la sumaria contenida en

cho informe, no he querido aventurar á mis lectores mis propias observaciones, sobre una materia tan estudiada por nuestros mas eminentes hombres de Estado.

» Aun suponiendo, dice este informe, que puedan fabricarse en el Continente las mismas máquinas de que nos valemos en Inglaterra, la opinion de personas muy capaces de juzgar sobre tal materia, entre los ingenieros i fabricantes interrogados, es de que las fábricas del Continente, con respecto á las nuestras, tendrian siempra que luchar contra un gran número de dificultades, tales como el defecto de disposicion conveniente en los establecimientos estrangeros é imperfeccion de la division del trabajo, la falta de destreza i de perseverancia en los obreros, de osadia i decision en los dueños: i que estas dificultades unidas á la inferioridad de la posicion social de los artesanos i mecánicos en el Continente, i á la falta de la masa de capitales destinados á la industria inglesa, i de otras muchas circunstancias ventajosas especificadas en la sumaria, incapacitarian siempre á los estrangeros de competir de modo alguno con nuestras principales manufacturas: con este motivo la comision somete á la Cámara el interrogatorio que sigue, digno á su parecer de toda consideracion.

» *Pregunta.* Quiero preguntaros, en general, si pensais que » nuestros industriales tengan algo que temer de la competencia » de la Francia en el caso de que esta estuviese provista de má» quinas tan perfectas como las nuestras?

Respuesta. » Aun en esta suposicion la Francia quedará mas » atrás que la Inglaterra, en tanto cuanto la generalidad de sus » costumbres no la acerquen á las nuestras: i aun puede decirse, » en un orden regular, que debe siempre quedarse atrás por mu» chas razones que anteriormente he desenvuelto.

P. » Esplicaos mas sobre este último punto.

R. Baste decir que un fabricante de algodon de Manchester » que hubiese salido siete años há de aquella ciudad i que no » conociendo los métodos introducidos en esta época, volviese á » establecerse hoy, no podria sostener la competencia con sus có» legas: porque estos, habiendo permanecido siempre en Man» chester se han aprovechado, durante este intervalo de siete años » de todos los progresos introducidos en la fabricacion i estos

» progresos i mejoras son inmensos. Este incremento continuo de » progresion en el saber i la esperiencia constituye nuestra gran » fuerza, nuestra principal ventaja sobre todas las naciones que » intentasen rivalizar en industria con Inglaterra.

» Observarémos igualmente que estas mejoras continuas i casi diarias en la construccion ó aplicacion de nuestras máquinas, tienen en un continuo egercicio i estímulo este saber i esta esperiencia que son nuestros mayores vehículos de prosperidad i siguiendo la opinion de muchas personas preguntadas, aun cuando la Europa poseyese todas las máquinas que se hallan en actividad en los tres reinos; aun cuando fuese ausiliada con tantos obreros ingleses como se quisiese, aun entonces mismo las ventajas naturales ó adquiridas por el trabajo que posee nuestra Inglaterra conservaria por siglos enteros á sus fábricas la superioridad de que hoi goza. Muchos creen que, si se permitiese absolutamente la esportacion de máquinas casi no se usaria de este permiso sino para dar salida á instrumentos ó máquinas ya sobrepujadas por nuevos inventos; i que si todavia se usan es por la imposibilidad de deshacerse de ellas, i á menudo con gran perjuicio de nuestro comercio i fabricacion. Todavía la sumaria hace nacer otra idea que merece algun ecsamen: es la de que suponiendo enteramente libre la esportacion, el aumento de pedidos estrangeros de máquinas abria un campo fecundo á la invencion i destreza de nuestra clase manufacturera; i por mas que su construccion haya progresado en estos últimos tiempos de la manera mas asombrosa, todavia se podrá vaticinar osadamente que este vasto sistema de perfecciones se dilataria mucho mas allá de sus límites actuales.

» El conjunto admirable de facilidades i de pormenores » para la construccion de máquinas i la fabricacion de útiles, » ningun otro pais lo posee en mas alto grado que la Inglaterra, » asi como será por mucho tiempo su patrimonio esclusivo. Es » un hecho notorio que el pueblo inglés carece de rival en ha- » bilidad é industria; que su fuerza productiva es inmensa; » que está dotado con un genio creador i casi ilimitado para inven- » tar métodos perfeccionados i mejoras progresivas i continuas. » Es una ventaja inapreciable aquella libertad que ha dejado

»nuestro gobierno á cada cual para usar de su caudal, de su »trabajo i de sus talentos del modo que juzgue mas oportuno á »sus intereses: se abren canales, se construyen caminos de hierro por asociaciones espontáneas de personas que por su conocimiento de las localidades pueden establecer estas grandes comunicaciones en los sitios mas oportunos; i tales i tan grandes ventajas no pueden ecsistir en pueblos menos libres que el pueblo »inglés. Esta porcion de circunstancias, reunidas en masa, le dan »una superioridad tal que no tiene fundadamente que temer »linage alguno de rivalidad, sea en la construccion de las máquinas, sea en la produccion de objetos de utilidad general de »cualquier especie que sean.”

442. Pero aun admitiendo que sea tolerable impedir la esportacion de ciertas clases de máquinas, será siempre de la mas completa evidencia que en un pais donde se permite la esportacion libre de otras clases de la misma naturaleza, es imposible el impedir la esportacion, por medio del fraude, de la clase prohibida: solo que se hallará gravada con un riesgo mayor ó menor, lo que fomenta la profesion del contrabandista, que lo sabe calcular i superar, i que á mayor riesgo opone mayor ganancia.

443. Otras consideraciones se unen tambien para indicar que, supuesto el caso de la esportacion libre las nuevas máquinas, no serian las que se esportasen al estranjero tan inmediatamente como se ha creido, i que el principio poderoso del interés personal dirigiria las ideas de los fabricantes de máquinas hácia un mercado enteramente distinto. Cuando un buen mecánico haya inventado alguna nueva máquina capaz de efectuar cualquier operacion provechosa, ó cuando haya descubierto alguna mejora notable en las máquinas que se usan actualmente ¿á quién se dirijirá desde luego para vender sus nuevas invenciones? Sin género alguno de duda, en casi todos los casos probables, dará parte de su descubrimiento á sus mas procsimos i mejores parroquianos, á las personas á quien puede ver inmediatamente i hablar por sí mismo, i de quienes cuenta con el pago mas seguro: con aquellos, en cuyas fábricas mas cercanas puede ensayar i estudiar mejor la marcha de su reciente descubrimiento, i de aquellos de quienes pueda

esperar mas crédito i pedidos mas inmediatos i reiterados. Entrará en relacion con estos i no pensará en escribir á clientes lejanos, cuanto mas á estranjeros, en tanto que halle en el interior pedidos suficientes para tener ocupada toda la fuerza productiva de sus talleres. Asi pues el constructor de máquinas está interesado personalmente en dar la preferencia á sus compatriotas en las ventajas de las mejoras que puedan inventar.

444. Es cosa bien sabida que los constructores de maquinaria en Londres prefieren las órdenes del interior, i que acostumbran cargar la mano á los pedidos estranjeros. La sumaria citada apunta hasta la cuota de este recargo que varía de 5 á 25 por ciento. De dos causas procede este aumento. Si es bastante complicada la máquina tiene que enviar para montarla i dejarla corriente á un obrero de su confianza, i es bastante probable que á este artífice se le hagan proposiciones razonables para sonsacarlo. Si la máquina es sencilla i puede ajustarse sin ausilio de un artífice práctico, sin embargo, para conservar su reputacion, para evitar los accidentes que podrian acontecer por falta de hábito en su manejo se refuerza en ciertas partes, i hai necesidad de mayor esmero que cuando se destina á uno que la entiende i está á la puerta de casa, donde cualquier defecto ó contingencia puede repararse mas facilmente que fuera de Inglaterra.

445. La clase que fabrica máquinas es mas hábil i gana mas, que la que se sirve de ellas. Si fuese libre la fabricacion de las máquinas la primera i la mas importante de estas dos clases tomaria sin duda alguna un grande acrecentamiento; por que á pesar del alto precio de la mano de obra, no hai pais alguno, donde puedan actualmente construirse máquinas con tanta perfeccion i economía como en Inglaterra. En Manchester i sus cercanías muchos miles de hombres trabajan únicamente en hacer máquinas, que proporcionan asi trabajo á cientos de miles de hombres, únicamente ocupados en ellas i para ellas. Hace mui poco, sin embargo, que el número total de los que se servian de máquinas en Manchester no diferia mucho del que se ocupa hoi en fabricarlas solamente. De consiguiente si llegara la Inglaterra á ser un centro de esportacion de máquinas habria de fomentar una cla-

se de obreros, por precision, mui hábiles i mui bien pagados; i aunque probablemente tuviese un número menor de fábricas de todas las demas especies de industria, de esta fabricacion de máquinas solo sacaria una ventaja inapreciable; i desde luego la de aprovechar las primicias de todos los progresos i mejoras en el mecanismo de la fabricacion. Convertido asi nuestro pais en un dilatado taller de construccion, toda diminucion esencial de pedidos esteriores recaeria sobre una clase mas capaz de preveer i de resistir estas contingencias, que la clase desgraciada que vive del jornal diario, i que ahora padece á cada subita parada que esperimente el consumo de los productos industriales: porque trabajaria en general para el consumo interior i no sentiria tan inmediatamente el efecto de cualquier crisis, que entonces tendrian un caracter menos violento.

446. Se ha temido que los estrangeros luego que hayan comprado nuestras máquinas, cesarian de pedir otras; pero esta objeccion está destituida enteramente de fundamento, recordando los pormenores que he espuesto poco ha sobre el progreso rápido de las mejoras mecánicas en toda especie de fabricacion, i recordando el tiempo que transcurre, por un término medio, de un método perfeccionado al que sucesivamente le reemplaza. Si el estrangero no se apresurase á adquirir cada nueva especie de máquina en Inglaterra i no adoptase su uso inmediatamente, nuestros fabricantes estenderian al momento sus conquistas mercantiles é irian á hacer la guerra á sus rivales, dentro de sus propios hogares.

447. Tambien se podrá argüir que en cada especie de máquina hai un *macsimum* de perfeccion mas allá del cual es imposible pasar. Efectivamente los pasos que hoi se dan en la carrera de las mejoras son mui pequeños comparativamente con los gigantescos con que empezaron. Pero yo observaré que estos pequeños adelantamientos no pueden nacer sino en los paises que poseen i ejercitan un gran número de máquinas en continua actividad i por consecuencia influyen poderosamente en el total de la produccion. Pero aunque se admita que ciertas especies particulares de máquinas puedan llegar, despues de un largo período de años, á un grado de perfeccion no susceptible

de mayor invento, ni de futuro progreso, seria absurdo abrazar ó confundir en esta suposicion á todo género de máquinas. En realidad la mecánica práctica está lejos del último límite de la perfeccion, escepto en algunos ramos de nuestras fábricas que son sumamente estensas i estas ramificaciones son hasta ahora mui poco numerosas (1).

448. Un fuerte argumento á favor de la libre esportacion de las máquinas es el de las facilidades directas que ofreceria á los capitalistas para trasladar sus fondos á cualquiera otra colocacion mas ventajosa, que pudiera presentarseles. Si se declarase libre la esportacion de las máquinas, esta medida daria lugar

---

(1) Tan lejos de estar agotados (en la opinion del traductor) el manantial fecundo de los inventos, de las mejoras i de los progresos mecánicos en las artes, ciencias i comodidades de la vida, ahora es que comienza su marcha prodigiosa. Un invento trae á otro, una mejora conduce á otra, la ganancia del uno produce estímulo en otro i el progreso de las artes i de las facultades intelectuales de la especie humana es tan indefinido, como el término de su disolucion final, es poco conocido; con la sola diferencia de que este progreso va siendo mas rápido i sólidamente encadenado, cuanto mas va enriqueciéndose el entendimiento humano con el caudal de conocimientos, ensayos i conquistas que el arte unido á la fuerza, i la perseverancia al cálculo, hacen cada dia sobre los dominios i misterios de la naturaleza, cada vez menos incognitos á los ojos perspicaces de los que saben leer en su libro, siempre abierto. Esos canales, esos caminos de hierro, esa potencia inconmensurable del vapor i esa ciencia profunda del entendimiento calculador, que observa, compara, suma i resta, que ha amansado los mares, que ha aplanado los montes, que ha desentrañado los profundos intersticios de la tierra, que ha disminuido las distancias, que ha facilitado los trasportes, que ha puesto en evidencia el mayor valor del hierro i del carbon, al del oro i de la plata: que ha simplificado su uso por medio del papel de crédito; todos esos son elementos en combustion, de cuyo uso i provecho han de nacer nuevas fuentes de *poder i de saber*; que mejorarán la condicion física i moral del hombre tan positiva como indefinidamente. No haya miedo que la mecánica práctica quede estacionaria i sus consecuencias limitadas á cálculo. Ahora comienza una era mas preciosa i mas prolífica para la civilizacion que la de los descubrimientos portentosos del nuevo mundo i de la imprenta (T).

indudablemente á un gran número de pedidos; i si entonces alguno de los ramos de nuestras manufacturas cesase de dar el rédito corriente al capital, se encontraria reducida la pérdida del sócio capitalista, hallándose abierta la puerta de este inmenso mercado, para dirigirle donde podria vender sus máquinas (improductivas para él) á compradores que se hallaban en mejor posicion para emplearlas. Por otra parte el fabricante que hubiese discurrido un nuevo adelantamiento mecánico podria mas pronto ponerlo en práctica, porque tendria asi la facilidad de deshacerse de sus antiguas máquinas, vendiéndolas al estrangero. Es un hecho que aparece fuera de toda duda que la Inglaterra, á pesar de los impuestos i alto precio de los salarios que pesan sobre sus productos industriales, puede vender mas barato que ninguna otra nacion manufacturera, i este hecho depende de tres causas principales; la escelente calidad i abundancia de sus minerales que constituyen la materia prima de las máquinas; la superioridad de sus útiles ó instrumentos; i por último la coordinacion admirable de la economía doméstica de todas sus factorías.

449. Los distintos grados de facilidad para trasladar los capitales de una industria á otra producen un efecto importante sobre el beneficio real que rinde cada distinto ramo de especulacion i en paises diferentes. Aun suponiendo que todas las causas ordinarias del tanto por ciento de pérdida ó de ganancia en el comercio influyan igual i sucesivamente en todos los ramos de industria, todavia el beneficio absoluto del capitalista puede sufrir alteracion en razon de los distintos modos que puede encontrar, cuando quiera liquidar i disponer de sus capitales, para aprovechar con ellos cualquier variacion en los precios de otros artículos de comercio.

450. Mas claro aparecerá este principio presentando un egemplo. Supongamos á dos capitalistas que hayan colocado un millon de reales en dos tráficos distintos. A en suministrar agua á un barrio por medio de una máquina de vapor i de tubos de hierro colado. B en una fábrica de tul. El capital de A se gastará en edificar una casa i comprar una máquina cuyo costo supongamos que sea 300.000 rs. i los 700.000 restantes en los tubos i colocarlos debajo de tierra para la distribucion del agua: la ma-

yor parte de este último gasto consiste en jornales, i si se tuviesen que quitar los tubos, su deterioro los convertiria en hierro viejo de poco valor, mientras que seria muy costoso sacarlos de alli. Asi supondrémos que si A se viese obligado á abandonar su empresa solo podria realizar 400.000 rs. de la venta de su material, en tanto que B vendiendo su fábrica i sus telares podria sacar 800.000 rs. Por último supongamos que el capital empleado en una i otra operacion redituan un 20 por 100, tendremos entonces.

	Capital invertido.	Producto de la venta ó el material.	Interés anual.	Beneficio.
Empresa de distribucion de agua...........	1.000,000	400,000	20	200,000
Fábrica de tul..	1.000,000	800,000	20	200,000

Supongamos ahora, que por efecto de competencia ó de cualquier otra causa el beneficio de la provision de agua disminuyese hasta 10 por 100, esta baja no inducirá al capitalista A á hacer su liquidacion para pasar su capital á la industria de tul; porque el beneficio aun disminuido de la distribucion del agua subirá todavia á 100.000, rs., mientras que si A liquidara su capital la venta de materias de esta empresa no le dejaria mas que 400.000 de su capital invertido, segun hemos indicado i estos 400.000 colocados en la otra industria solo le rendirian 80.000 rs. por año. En suma, seria preciso que la provision de agua solo redituase ocho por ciento para que el propietario pudiese hallar beneficio en transferir su capital á la industria del tul.

451. Quien quiera ecsaminar la probabilidad de una competencia, mas ó menos dañosa á nuestras fábricas por parte de las estrangeras, debe meditar detenidamente i con especialidad sobre la economía i facilidad con que se ejecutan nuestros

transportes, sobre esa masa enorme de capitales invertidos entre nosotros en caminos, canales i máquinas de todas especies i cuya mayor parte ha sido reembolsada ya por los productos de las mismas empresas; por último sobre el precio ínfimo, á que la abundancia de nuestro combustible nos permite esplotar i elaborar el hierro, base de toda nuestra maquinaria.

Una observacion parecida á esta se hizo en la memoria de M. de Villefosse en la memoria que he citado. "Lo que en «Francia se llama la cuestion del precio de los hierros, no es «otra cosa, hablando en plata, sino la cuestion de la leña i del «combustible; la cuestion de los medios de comunicaciones in«teriores, por arrecifes escelentes, caminos de hierro, rios i «canales (1).

En el párrafo 215 presentamos un cuadro del precio de los hierros en varios paises de Europa i allí se ha visto que la Inglaterra produce el hierro al precio mas barato i la Francia al mas caro entre todos los paises. Se puede calcular la longitud de los caminos que cruzan la Inglaterra, i el Condado de Galles en 20 mil millas inglesas, (sobre 6 mil leguas) esto es de caminos de portazgo i 100,000 millas inglesas (sobre 30.000 leguas) de los caminos traveseros i de 2.ª clase. La estension de la navegacion interior en Francia é Inglaterra se manifiesta en el siguiente cuadro con tanta esactitud, como me ha sido dable averiguar.

En Francia (2).	Kilómetros		ó Millas inglesas.	
Rios navegables.	7468	8	4668	
Canales navegables.	1464	8	915	5
Dichos en construccion en 1824.	2220	8	1388	
	11,154	4	6971	5

Si reducidos estos números en la razon de 37 á 10 que es la proporcion que guarda el área de Francia con respecto á la

(1) Esto mismo dijo y algo mas nuestro malogrado Azaola en su memoria titulada *Hornaguera y hierro* impresa en Paris año de 1829 y poco difundida en España. (T).

(2) Este estado está tomado del Diccionario hidrográfico de Ravinet (1824). En París 2 vol. (A).

de Inglaterra i del Pais de Gales reunidos, hallaremos el estado comparativo siguiente entre ambos reinos.

	Inglaterra (1).		Parte de Francia igual en estension á Inglaterra i Pais de Gales.	
	Millas.		Millas.	
Rios navegables.	1275	5	1261	6
Id. hasta sus bocas ó sea navegacion con marea (2). ..	545	9	»	
Canales directos de 1.ª clase. .... 2023 5. / Ramales ó de 2.ª . 150 6.	2174	1	247	4
Comenzados.	»		375	1
	3995	5	1884	1
Poblacion en 1831.	13.894.500		8.608.500	

No es ciertamente de una esactitud matemática esta comparacion entre las comunicaciones interiores de Francia é Inglaterra, porque no seria justo, para ofrecer un contraste, colocar de una parte la porcion mas rica de un pais i de la otra una parte tomada proporcionalmente del conjunto de otro mucho mas estenso; pero al presentar este cuadro, no he tenido mas que un objeto; el inducir á los que poseen documentos mas amplios sobre estas materias, á que publiquen los elementos necesarios para establecer una comparacion mas esacta. Los elementos que podrian agregarse deben componerse del número de millas que comprehende en cada pais la circunferencia de sus cos-

(1) Debo á Mr. Page de Speen la parte del estado relativa á la navegacion interior de Inglaterra. Los que han recojido por sí mismos pormenores estadísticos, solo pueden saber apreciar el tiempo i trabajo necesarios para fijar los guarismos consignados en estos tres ó cuatro renglones (A).

(2) La navegacion de marea *(tidal navegation)* comprende lo que sigue. El Támesis desde su confluencia con el Medway. El Severn desde Holmes. El Trent desde la cascada del Trent en el Humber. El Mersey desde Cabo Runcorn (A).

tas marítimas, de sus caminos públicos de arrecife, de caminos traveseros, de carriles de hierro i especialmente de aquellos en que se usan máquinas de locomocion.

452. Hagamos aqui una importante observacion sobre lo que influyen los medios rápidos de transporte para aumentar la fuerza productiva de un pais (1). Por el camino de hierro de Liverpool á Manchester viajan sobre medio millon de personas anualmente; i suponiendo á cada persona el ahorro de sola una hora de tiempo en el tránsito, se acumula una economía de 500 mil horas, ó sea cinco mil dias de trabajo á diez horas al dia. Esta economía representa una fuerza adicional de 167 hombres á la fuerza activa mental ó corporal del pais, sin resultar por ello aumento alguno de consumo de comestibles; i tambien es de advertir que la calidad del tiempo de la clase, en general, de estos viajeros es de alguna mayor estimacion i valor que la de los meros jornaleros, i de este modo de mayor consideracion, económicamente hablando.

---

(1) Aunque el precio de transportar las mercancías no pueda ser moderado sino en paises que tengan buenos caminos i canales; sin embargo esta sola circunstancia no basta. Si la industria se halla atrasada la cantidad de mercancía que se transporte será escasa, i su costo subido, por escelentes que sean los caminos, á causa de no haber suficiente capital empleado en la traslacion, ó porque los trajineros, no hallando en dias determinados suficiente carga, se verán precisados á detenerse, haciendo gastos considerables, de que necesitan resarcirse con el precio del transporte. A una de estas causas debe atribuirse el fenómeno de transportarse las mercancías á lomo de bestias en varias partes de España en que hai buenos caminos de ruedas, i de ser mucho mas caros los trasportes que en pais alguno.— Florez Estrada. Cap. 6. ° Curso de economía Política (T).

CAPÍTULO XXXV.

Del influjo de la ciencia en el progreso futuro de la industria.

453. Al meditar i revisar las diversas operaciones industriales, descritas en el curso de este volúmen, como esplicaciones i ejemplos prácticos de los grandes principios que, para servir de base esencial de nuestro raciocinio, hemos procurado establecer de un modo cierto i positivo, imposible parece dejar de percibir que las artes i la industria en Inglaterra caminan enlazadas íntimamente con los progresos de ciencias mas sublimes; i que cada paso nuevo que damos en la carrera de los adelantamientos industriales contribuye á estrechar mas i mas estos lazos indisolubles.

Las ciencias prácticas traen su orígen de los resultados de la esperiencia; pero los raciocinios que constituyen el alma de estos resultados, corresponden al patrimonio de las ciencias abstractas. Se ha demostrado que la division del trabajo no es menos aplicable á las operaciones del entendimiento que á las del cuerpo, ó evidentemente materiales, i de aqui se deduce esta consecuencia general; *para poder obtener del modo menos aventurado el triunfo de los esfuerzos que un pueblo puede intentar con el fin de perfeccionar sus medios de produccion i de fabricacion, es indispensable que estos esfuerzos partan de la combinacion simultánea entre los hombres de mayor habilidad en teoría i de mayor habilidad en la práctica*, trabajando cada uno de ellos dentro de la esfera peculiar, á que su capacidad natural ó su ejercicio habitual haya inclinado su voluntad i demostrado su aptitud.

454. La aplicacion material de los principios de la teoría recompensa á veces generosamente, bajo el aspecto de la riqueza, á los primeros que saben utilizar mercantilmente esta aplicacion; sin embargo, lo que he indicado (§. 433) sobre las patentes, manifiesta que nuestro sistema legislativo en este punto deja todavía mucho campo á la perfeccion. Pero para el descubri-

miento de los grandes principios de la naturaleza, es indispensable tener la imaginacion dedicada esclusivamente á estas investigaciones abstractas i espinosas que piden muchas veces, en el estado actual de la ciencia, aparatos costosos, métodos prolijos i un gasto de tiempo incompatible con los deberes de cualquiera otra profesion. Seria pues mui digno de consideracion el resolver, si es ó no útil al Estado tratar de compensar de alguna manera las privaciones impuestas á los que se dedican á las elevadas tareas de la ciencia; el mejor modo de efectuar esta compensacion es una cuestion que interesa mui de cerca al sabio i al estadista. Estas consideraciones han tenido ya lugar en otros paises, donde el estudio escudriñador de la ciencia está reputado como una profesion, i donde los que logran triunfar en esta carrera no están escluidos de casi ninguna mira de honorífica ambicion, á que pueden aspirar sus conciudadanos. Pero como ya he espresado mi opinion sobre esta materia en otra publicacion mia, me contentaré con referirme á ella (1).

455 Habia en Inglaterra ciertamente un solo puesto á que podia aspirar la ciencia, cuando se hallaba sostenida por una fortuna independiente, un puesto que constituia una alta categoria i una posicion honorífica; cuyo valor, por mas de su mitad en la opinion pública, se funda en la superioridad científica de aquel que lograba merecer esta condecoracion. Es sumamente estraordinario que aun esta dignidad insolita, este principado del mundo científico, la presidencia de la Sociedad Real de la Gran Bretaña haya sido codiciada como un rango accidental. Es aun mas estraordinario todavia, que un Príncipe distinguido por sus ideas liberales i constantes en los negocios públicos, i por la proteccion que concede á toda institucion que tenga por objeto el alivio de aquellas miserias de la humanidad, de que por su elevada clase se halla esceptuado; que un Príncipe, á quien proclaman sus amigos el admirador entusiasta de la ciencia i zeloso promotor de sus progresos, haya sido estraviado por estos pretendidos amigos de la senda verda-

(1) Observaciones sobre la decadencia de las ciencias en Inglaterra (A).

dera, para atreverse á arrebatar á la ciencia la única corona cívica que podia adornar su ilustre frente. (1)

Pero entre tanto, valiéndome del único medio que está á mi alcance para llegar á su alta posicion social, sepa el Presidente que los recelos manifestados por su eleccion no eran tan imaginarios como se suponia i que las ventajas que de ella esperaban algunos pocos, todavia no se han hecho patentes á los ojos del público. Es justo reconocer asimismo que una parte de los inconvenientes que esperimenta el Presidente de la Sociedad Real se debe enteramente á la conducta de sus mismos partidarios; los que se vieron obligados á diferir de S. A. R. no han sostenido despues una oposicion que pudiera serle indecorosa; esperan con paciencia, convencidos de que la fuerza de la verdad ha de triunfar al cabo i que una vez desengañado el Príncipe será el primero á someterse á su poder irresistible.

456. Por fortuna instituciones menos añejas reemplazan á la de la Sociedad Real. Acaba de formarse una nueva asociacion sobre bases enteramente distintas de las sociedades antiguas, la cual promete dar un impulso nuevo á los progresos futuros del entendimiento. *La asociacion británica para el progreso de las ciencias* que tuvo su sesion primera en 1831 en York. La segunda en Oxford en junio de 1832, y sobrepujó aun á las mas halagüeñas esperanzas de sus amigos. La tercera sesion debe tener lugar en Cambridge en el año actual de 1833. Si la Sociedad Real hubiese sido todo lo que debia ser, esta misma nueva asociacion seria para ella un poderoso aliado, pero en el estado actual á que ha llegado este cuerpo caduco era indispensable una nueva institucion que realmente llenase los objetos de una sociedad científica. Las reuniones periódicas de los que cultivan ramos semejantes, ó distintos de la ciencia, producen siempre un estímulo favorable al desarrollo de las nuevas ideas. El largo espacio de tiempo que transcurre de unas á otras sesiones permite seguir los raciocinios ó los ensayos que han originado; i la renovacion de la asamblea al año siguiente

---

(1) El Duque de Sussex elegido Presidente de la Real Sociedad de Londres por la débil mayoría de ocho votas. (T.)

anima la actividad del sabio por la esperanza de poder presentar los felices resultados de sus solícitas tareas. Otra ventaja de estas reuniones generales es la de reconcentrar un número mui grande de personas ocupadas en el estudio de las ciencias, ó colocadas en posicion bastante elevada para poder cooperar útilmente á los progresos humanos; i este gran número de individuos distinguidos, mui superior al que jamas ha asistido á tales asociaciones, aun en las ciudades mas populosas, facilita preparar mejor y de antemano los esfuerzos combinados que deben dirigirse con uniformidad i sistema prévio hacia un mismo objeto de investigaciones científicas.

457. Pero quizá la mayor ventaja que obtendrá la ciencia de estas asambleas generales es la fusion de todas las clases de la sociedad, amalgamándose entre si. El matemático adquirirá informes prácticos i datos estadísticos del fabricante en grande. El químico sabrá la esistencia de nuevas sustancias, de tal modo singulares, que solo llegan á ser conocidas por medio de las operaciones mas estensas, que no estan al alcance individual; i los ricos i propietarios que habitan en las cercanías de los sitios recorridos por estas sociedades ambulantes ganarán con su visita un gran caudal de conocimientos respecto á los productos del suelo, i de las fábricas de su pais, proporcionándoles aquellos goces tan satisfactorios que van siempre unidos á la adquisicion de la enseñanza (1).

458. Debe esperarse que por medio de estas relaciones inmensas la opinion pública seguirá la del mundo científico; el verdadero mérito brillará i el charlatan se verá reducido á una merecida obscuridad. La sancion de la opinion pública dirigirá al gobierno si quiere apoyarse sobre las ciencias, i guiarse por los hombres eminentes en saber, siendo importante para estos i para la sociedad que se identifiquen con ella, i no queden aislados i desconocidos.

459. Todo coincide á esperar que en la generacion succesiva en Inglaterra, la estirpe de los hombres científicos saldrá

---

(1) Véase el discurso del Rev. Mr. Vernon Harcourt en la primera sesion que nada deja que desear sobre la materia. York. 1832 (A.)

de una clase enteramente distinta de la que hasta ahora ha sido su plantel. Como para alcanzar el último resultado de las investigaciones científicas se necesita indispensablemente de tres condiciones; una buena educacion primaria, tiempo disponible i riqueza suficiente, pocas personas poseen en mas alto grado estos esenciales elementos, como los hijos de nuestros poderosos fabricantes, cuyos padres enriquecidos, por su propio trabajo, en una clase vecina á la de la ciencia, aspiran con ardor por ver á sus descendientes brillar algun dia entre sus filas. Aun mas intenso llegaria á ser este deseo si los honores mundanos coronasen alguna vez los esfuerzos felices, i la Inglaterra gozaria mas amenudo de los talentos científicos que quedan frecuentemente inútiles por la desairada representacion de muchos hombres de genio, que se hallan obligados á vegetar obscurecidos. (1)

460 El descubrimiento del yodo i del bromo, dos sustancias que no han podido todavia descomponerse, se debió á dos hombres de la clase industrial, el uno era fabricante de salitre en París i el otro de productos químicos en Marsella. Montgolfier, el inventor de los globos aerostáticos ó balones inflados con aire rarificado, era fabricante de papel cerca de Leon. Los descendientes de este viagero étereo tadavia dirigen aquel establecimiento: i los diversos individuos de su familia siguen cultivando las ciencias i sus benéficas aplicaciones, de que les dió glorioso egemplo su ilustre progenitor.

461 Muchas circunstancias se reunen á veces, en que los conocimientos de la química son de grande importancia, tanto para el que fabrica como para el que comercia. Todos los años pasa el Atlántico desde América á Europa i de esta al Asia, una cantidad considerable de la corteza peruana, conocida con el nombre de quina; pero hace poco tiempo que se ha demostrado, por medio de los conocimientos químicos, que la mayor parte de esta corteza no produce efecto alguno en la medicina i se ha estraido de ella la *quinina*, donde se encuentran to-

---

(1) Si esto asienta el autor hablando de la Gran Bretaña, ¿qué podriamos decir nosotros hablando de España?

das sus calidades específicas. Cien libras de aquella combinada con el áccido sulfúrico no pueden dar, en último análisis, mas que dos i media de *quinina*, de modo que en cuarenta toneladas de quina hai treinta i nueve de desperdicio ó de sustancia inútil enteramente.

Hoi dia la mayor parte del sulfate de *quinina*, consumido en Inglaterra, se recibe de Francia, donde el precio ínfimo del alcohol permite la elaboracion de la *quinina* con menos costo. Pero ciertamente cuando la civilizacion se haya difundido por los diversos Estados de la América del Sur, cuando esten sometidos á formas de gobierno mas permanentes, de modo que puedan inspirar seguridad á los capitalistas, al pie de los mismos montes que la producen, se estraerá la *quinina* de entre las fibras leñosas de la corteza, que recargándola de costo, la hacen perder tambien mucha parte de su virtud específica, i se importará en Europa bajo su forma mas concentrada, mas medicinal i mas económica.

462. Esta misma ciencia que estrae i concentra las materias mas sustanciales para el alimento del hombre ofrece un gran recurso para los viages remotos, i largas navegaciones, en que hai que economizar cuidadosamente el sitio destinado á las provisiones alimenticias.

El aceite esencial halaga el olfato del viagero, los áccidos concentrados i cristalizados conservan su salud, las pastas i jelatinas le sustentan i el espíritu de vino dilatado competentemente, le provée del aguardiente preciso á su consumo diario. (1).

---

(1) Esta reflexion del autor ha sido comprobada feliz y oportunamente, despues de su tercera edicion; pues el célebre capitan Ross, infatigable marino inglés en los descubrimientos polares, en su última escursion naufragó i estuvo tres años perdido en los hielos del polo, donde hubiera perecido de hambre, sino hubiese encontrado abrigo i alimento en los restos del buque *The Fury*, perdido en su anterior viage al polo entre bancos de nieve petrificada, i la escelencia de las sustancias concentradas i bien conservadas, que alli encontró, le han salvado con toda su tripulacion, i apareció en Inglaterra en noviembre de 1833, cuando todos le creian perdido para siempre, habiendo sido recogido por un buque ballenero, que en la pesca subió á mucha altura: véase la curiosa relacion publicada de su viage en 1834 (T).

463. Cuando se compara el número estraordinario de plantas que encierra el sistema vegetal con el pequeño número de especies cultivadas i utilizadas hasta ahora, cuando se hace igual observacion sobre el mundo de los seres animados i aun sobre el reino mineral, parece á la verdad, que el campo que ofrecen las ciencias naturales á nuestros ojos es en efecto ilimitado. Llegará sin duda un dia en que cada una de estas tan diversas i aun desconocidas producciones de la naturaleza, llegue á ser la base principal de nuevas i vastas fábricas que den vida, trabajo i riqueza á miliares de seres humanos. Pero los tesoros patentes continuamente espuestos á nuestros sentidos, tales como salen de los senos de la naturaleza, contienen en sí mismos bastantes otros elementos de gran poder. Todos, sin escepcion, en sus inagotables combinaciones pueden estar destinados á procurarnos una perpetua é indefinida renovacion de goces i riquezas.

La ciencia i los conocimientos están sujetos en su estension i en sus progresos á leyes opuestas i distintas á las que rigen al mundo material. De diversa manera que las leyes de atraccion molecular que desaparecen á cierta distancia, ó las de gravedad, cuya potencia decae á medida que mas se alejan de su centro, lo contrario nos sucede: á medida que nos alejamos de nuestra instruccion primitiva, i van creciendo nuestros conocimientos con la esperiencia i meditacion, mayores fuerzas adquirimos para ensanchar i dilatar el campo de su imperio. Lejos, sin embargo, de permitirnos vislumbrar los límites posibles de este campo fecundo en descubrimientos, nos coloca á cada paso ulterior en posicion mas elevada, desde donde contemplamos á placer el espacio recorrido, i descubrimos el océano inmenso que despliega á nuestros ojos el horizonte científico.

464. Pero si ésta es una verdad evidente, tanto por las escasas nociones que poseemos de las propiedades físicas ó químicas de los cuerpos que nos rodean, como asimismo por nuestras imperfectas relaciones con aquellos elementos ménos palpables, la luz, la electricidad, el calor, que misteriosamente modifican ó alteran sus combinaciones (1), debemos recordar

---

(1) Para prueba del progreso diario que hacen las ciencias esactas, presento aqui la comunicacion hecha por Mr. Peltier á la acade-

que otra ciencia mas sublime i mas ilimitada todavía se halla tambien en marcha progresiva i gigantesca : que esta ciencia

---

mía de las de París en el presente año de 1835, sobre los medios de conocer la temperatura de la tierra i de los mares en grandes profundidades i de la atmósfera á grandes alturas.

Este método, tan esacto como cómodo, no ecsige, por decirlo asi, ningun movimiento, ni el observador necesita salir de su gabinete. Es una nueva aplicacion del principio que ha guiado á Mr. Becquerel en sus investigaciones para el conocimiento de la temperatura de los seres organizados por medio de un aparato ter-eléctrico. Cuando estan soldados uno á continuacion de otro dos hilos de metales diferentes formando un circuito, basta que una de las soldaduras esté algo mas caliente que la otra para que se establezca una corriente eléctrica, cuya fuerza está en proporcion de la diferencia que ecsiste entre la temperatura de las dos soldaduras, i si se pone en un punto de este circuito metálico un instrumento que indique la fuerza de la corriente eléctrica, conoceremos la relacion que ecsiste entre la temperatura de los dos puntos soldados.

Mr. Peltier mete en el fondo de un pozo una de las soldaduras de un circuito metálico compuesto de dos hilos de cobre i de hierro, de 42 metros de longitud cada uno, i mete la otra soldadura en un vaso de agua colocado en su gabinete: establece un gálvano-metro en un punto de este circuito. Es claro que si hai una diferencia entre la temperatura del pozo i la del vaso de agua, se establecerá en los hilos metálicos una corriente electrica, cuya fuerza indicará la aguja del gálvano-metro. Si por el contrario se eleva ó se baja sucesivamente la temperatura del agua vaso, llegará un momento en que la corriente eléctrica será nula en el circuito donde la aguja del gálvanometro estará en cero, i este momento será precisamente aquel en que la temperatura del agua del vaso sea igual á la del pozo: un termómetro metido en el vaso indicará ecsactamente el grado de la temperatura del agua del pozo.

Fácil es conocer cuán ingenioso i susceptible de aplicaciones numerosas é importantes es este medio; elevando en el aire un hilo metálico por medio de un globo, se conocerá la temperatura atmosférica en mui grandes alturas sin que el observador se mueva de su sitio; lo mismo sucederá con las aguas del mar, con el interior de las minas &c. &c.

Mr. Peltier ha observado ademas un cambio de corrientes eléctricas entre la atmósfera de la tierra, segun las variaciones de la temperatura (T).

43

que ha balanceado las mas ponderosas masas del universo con la esactitud de su fiel, i reducido á leyes fijas la irregularidad de su curso, nos ha dado en su dialecto conciso, espresiones generales que son á un mismo tiempo la historia de lo pasado, i la profecía de lo futuro. Esta ciencia es la que prepara nuevos grillos á los átomos mas imperceptibles de la naturaleza: la que casi ha sometido ya á sus leyes el fluido etéreo, i encadenado en un sistema armonioso todo el laberinto complicado de los espléndidos fenómenos de la luz. Esta ciencia es la del cálculo, que incesantemente llega á ser mas indispensable á cada paso de los progresos humanos i que, en definitiva, tiene que acabar por regir todas las aplicaciones de la ciencia á las artes útiles de la vida.

465. Podrá suscitarse quizá una duda en la imaginacion al contemplar estos continuos engrandecimientos en el vasto campo de los conocimientos humanos; podrá temerse que al débil brazo del hombre le falte fuerza suficiente para aprovechar esta infinita variedad de conocimientos; pero la esperiencia de lo pasado ha grabado en caractéres indelebles de verdad, esta mácsima eterna: *ciencia es potencia* (1). No solo el saber da á sus sectarios el enérgico derecho de impulsar las facultades intelectuales de sus semejantes, sino que él mismo es un creador de fuerza física. El descubrimiento de la fuerza espansiva del vapor, por medio de la ciencia, i su condensacion, i la doctrina del calórico palpitante han añadido ya millones de brazos á la poblacion de esta pequeña Isla; pero la fuente, de donde nace esta fuerza inmensa no es inagotable, i los criaderos del carbon pueden al cabo estinguirse en todo el mundo.

---

(1) Es mui comun i significativo oir en boca de todas las clases del pueblo inglés i del anglo-americano el refran, *la ciencia es potencia.* A nuestros llamados palurdos ó campesinos que en sus tradiciones vulgares conservan muchas mácsimas á consejas de la sabiduría de tiempos antiguos, he oido yo citar una sentencia igual *mas vale saber que haber*; porque la ciencia da riqueza, i la riqueza no da ciencia; advirtiendo, sin embargo, que con la riqueza i el estudio se compra i se vence á veces las dificultades de la ciencia i de la naturaleza (T).

Sin recurrir entónces á la teoría de que nuevos criaderos de este mineral precioso se van acumulando en el fondo del mar, ó en la embocadura de los grandes rios; sin anticipar el uso de los grandes fluidos, que no requieren para producir fuerza, tanto calor como el agua, observemos que el mar mismo nos ofrece una fuente perenne de fuerza incesante, hasta el presente descuidada. Dos veces en el espacio de veinte i cuatro horas levantan las mareas enormes masas de agua, cuya fuerza incalculable podria ponerse á contribucion para mover poderosas máquinas. Pero supongamos que sea preciso el calor para producir la fuerza que la escasez de nuestras minas de carbon haga demasiado costosa; mucho ántes que llegue esta época, otros nuevos métodos se habrán descubierto i combinado para producir el calor. Hai fuentes de agua caliente en algunos sitios, que por siglos enteros no han alterado su temperatura. En muchos puntos de la Isla de Ischya socavando la tierra á algunos pies de profundidad de los manantiales de agua caliente, se encuentra el agua hirviendo; i no debe caber duda que con una escavacion mas profunda se hallaria un desprendimiento de vapor fuertemente condensado (1).

En Islandia las fuentes de calor se hallan con mucha mas abundancia; i su inmediacion á enormes masas de hielo casi permiten indicar los futuros destinos de esta isla. Por medio de estos depósitos de hielo podrá un dia el Islandes liquidar los gases con un gasto menor de fuerza mecánica que cualquier otro pueblo, i hallará en sus volcanes la fuerza necesaria para operar su condensacion. Así quizá en un tiempo remoto la fuerza podrá llegar á ser la mercadería de la Islandia i demas pai-

---

(1) En 1828 visitó el autor á Ischya con una comision de la Académia Real de Nápoles encargada de ecsaminar la temperatura i de analizar químicamente las fuentes de esta isla. Despues de algunos dias de observaciones en muchos manantiales, que se suponian inferiores al calor del agua hirviendo, se halló al profundizar que subia gradualmente á mayor calor que el del agua hirviendo (A).

En muchos parages del Nuevo Reino de Granada recorridos por el traductor, se encuentran fuentes de agua caliente, donde se cuecen huevos antes de un minuto de ponerlos en ella (T).

ses volcánicos (1) que llegarán á ser los depósitos; i esta ocupacion que las proporcionará por medio de un nuevo objeto de cambio los goces de climas mas suaves, les podrá ser igualmente provechosa en otro sentido, domando poco á poco la furia del terrible elemento que á veces devasta aquellos desgraciados paises.

466. Estas previsiones de lo futuro parecerán quizá á los ojos de una filosofía mas osada demasiado debilmente unidas con la historia de lo pasado; pero cuando el tiempo haya revelado los progresos venideros de la especie humana, estas leyes generales, bosquejadas ahora de un modo tan obscuro, aparecerán entónces en todo su esplendor; i sería quizá esacto añadir, que el entendimiento humano engrandece su dominio sobre el mundo material en una progresion siempre ascendente, i como impelido á cada instante por una fuerza aceleradora que le estrecha i le impulsa sin cesar.

Ya hoi mismo esos vientos encadenados que el padre de los poetas regala al adalid griego, su héroe, para la proteccion de su débil barquilla ó aquellos que, en tiempos ménos remotos, el mágico Lapon vendia á los ilusos marineros; esas creaciones fantásticas de la imaginacion ó del fraude, sacadas á la voz del saber de su ecsistencia ilusoria, obedecen á un cetro mas poderoso todavía; i los tiranos indomables del poeta i del mágico llegan á ser esclavos sumisos del hombre civilizado.

La bizarra fantasía de la fábula i la aguda mordacidad de la sátira han quedado en sus ecsageradas concepciones mui inferiores á la realidad de los progresos humanos. A despecho de la académia de Lilliput (2) una luz brillante i casi solar ha sido estraida de los desperdicios del pescado (3): el fuego ha pasado, sin comunicar su inflamabilidad, por el tamiz de la lámpara de Davy (4); i la maquinaria ha llegado á enseñar los

---

(1) Véase el párrafo 351, al fólio 260 (T).

(2) El autor hace alusion á la novela Viages de Gulliver (T).

(3) Véase la misma novela.

(4) Esta lámpara, ó linterna metálica de Davy, es uno de los dones mes portentosos, con qué la ciencia ha enriquecido al arte. En los pozos profundísimos de las minas de carbon, que son tan

cálculos de la aritmética (1), en vez de las imágenes de la poesia (2).

467. Bajo de cualquier aspecto que consideremos los triunfos i las conquistas del hombre sobre la creacion sometida á su poder, nuevos objetos se presentan á nuestra admiracion. Pero si la ciencia ha dado realidad á las ficciones del poeta; si por esa inmensidad de descubrimientos, incesantemente reproducidos en una série de siglos, ha embotado los dardos mas ponzoñosos de la sátira, i se ha puesto fuera del alcance de sus tiros, la ciencia sin embargo ha elevado la moral, dándola un apoyo todavía mas importante.—Al descubrir ante sus ojos esas evidentes maravillas que se encuentran con tanta profusion, tanto en la circunferencia del mas pequeño átomo, como en el sistema de las mayores moles de materia inflamada que se mueven so-

---

abundantes i productivas en Inglaterra, una de las mayores dificultades que ofrecia su esplotacion era el riesgo inminente que corrían los mineros, por la influencia del aire cargado á veces con las gases que se desprendian de aquellos subterráneos carbonizados, i su contacto con las luces, indispensables para alumbrar su trabajo, cuya consecuencia era una esplosion igual á la de una mina de pólvora. El célebre Sir Humphry Davy (que, hijo de un artesano, llegó á ser Presidente de la Real Sociedad de Lóndres), inventó una lámpara metálica con un aparato mecánico para preservar de la conflagracion; en lo que hizo un gran servicio á la humanidad salvando muchas víctimas, i dando seguridad al beneficio inmenso que reporta la Inglaterra de la esplotacion de sus minas (T).

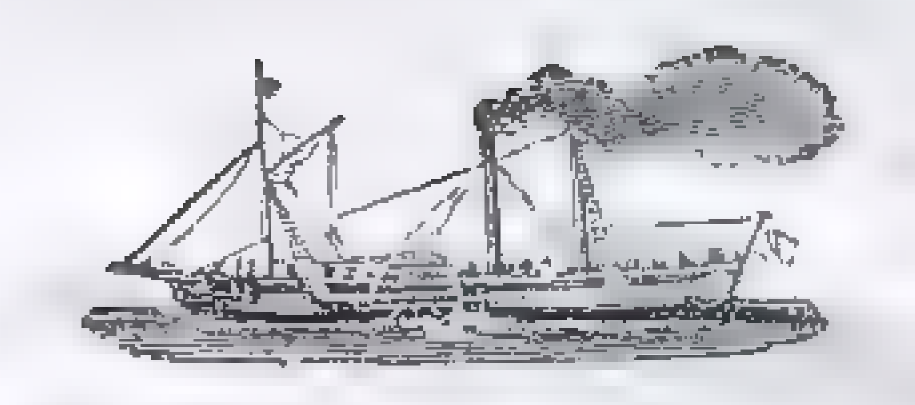
(1) El autor alude á su máquina calculadora, ó reloj aritmético. Véase el párrafo 249 i fólio 180 (T).

(2) El hombre ha bajado al fondo del mar, donde ecsamina i estrae sus mas escondidos tesoros, por medio de la campana neumática, mejorada recientemente para sacar con su ausilio hasta los cañones i anclas mas pesadas, — el mismo por medio de los globos aerostáticos ha subido hasta perderse en la elevacion del espacio.— i ha escedido en su carrera al galgo, sin ausilio de fuerza muscular, por medio de las máquinas de vapor en los caminos de hierro, donde ha llegado la velocidad del movimiento á diez leguas en una hora (1300 varas en un minuto.) ¡ I podria temerse que el mundo se pare, con tal actividad de movimiento físico i moral en el hombre, que es su privilejiado habitador i esclusivo dominador!... No. (T).

bre nuestras cabezas, la ciencia ha presentado á la moral pruebas irresistibles de la ecsistencia de una idea primitiva, inconmensurable en su estension i en sus designios.—Rodeado de todas estas formas de ecsistencia, animada ó inanimada, el sol de la ciencia ha penetrado ya los pliegues esteriores del magestuoso ropage de la naturaleza. Pero si se pidiera al filósofo que designase de entre todos estos seres, testigos irrecusables de la omnipotencia del creador, cuál era su obra-maestra, i que indicase de entre todas las calidades de esta criatura única i privilegiada, cual era el mas perfecto de sus atributos, — el humilde adorador de la verdad, recogiéndose en sí mismo, recordaría aquella variedad de medios i de fuerza con que ha sometido á su especie el mundo esterior i de aquellas otras potencias de un órden mas sublime que le han permitido someter á su propia voluntad aquella facultad creadora, que le ha colocado en aptitud de poder vislumbrar la divinidad; inclinándose entónces pronunciará, que este sér es — el hombre — i su mejor dote—la razon humana.

Pero por grande que aparezca el intervalo que separa al primero del último de los seres sensibles de nuestro planeta, todos los resultados de la observacion, ilustrada por todos los raciocinios de la filosofía, se reunen para hacernos presumir que esos atributos, de que nuestra especie tanto se vanagloría, pueden hallarse en el último eslabon de la cadena intelectual que liga la vasta escala de la creacion universal. I, en efecto, cuando cada partícula de nuestro globo material i de cada ser animado que sustenta, ofrece á un ecsámen mas profundo i escudriñador pruebas irrefragables del designio de su creador, es bien poco verosimil que esas otras esferas, que giran en el espacio, hermanas de la nuestra, sometidas á las mismas leyes físicas, i destellando los mismos rayos de luz i de calor, emanados del mismo centro comun, no contengan asimismo una série de criaturas animadas i sensibles. Habría mui poca filosofía en suponer que las partes integrantes de estos sistemas análogos al nuestro, perdidas casi enteramente en las profundidades del espacio i únicamente perceptibles por la multitud innumerable de sus globos acumulados, solo sean un cáos flotante de materia informe, ó que siendo todos la obra del mismo

supremo arquitecto del Universo, que ha formado nuestra tierra, no ecsista algun ojo animado que pueda admirar las maravillas que contienen, ningun ser intelectual que pueda esplayar sus facultades, esforzándose en penetrar las leyes inmutables i eternas que los rigen.





CATÁLOGO

Del registro de los privilegios esclusivos concedidos en España de 1826 á 1834, por ampliacion del estado al fólio 312. Párrafo 432.

1826.

Núms.	Nombres.	Objeto del privilegio.	Años.
1	D. Juan María La Perriére.	Molinos mecánicos harineros, por.	10.
2	D. Antonio Parodi.	Molinos de viento de id.	10.
3	D. Manuel Prieto.	Máquina para peines de concha.	5.
4.	Viuda de Angel Valarino.	Método para elaborar el carbonato de sosa.	5.
5	D. Celestino Mazarredo.	Máquina para aserrar chapas de caoba.	5.
6	D. Juan María Eduardo de Lussy.	Bomba llamada de Dietz.	5.
7	D. Nicolás Bonat i Paya.	Máquina para la fabricacion de papel.	10.
8	D. Francisco Arquinet.	Chimeneas económicas.	5.
9	D. Maximiliano Gabrieli.	Máquina hidráulica para estraer el aceite del orujo de la aceituna.	5.
10	D. Bonifacio Amoraga.	Horno para fundir minerales.	5.

1827.

Núms.	Nombres.	Objeto del privilegio.	Años.
11	D. Juan Gordan.	Máquina para estraer el almidon de la fécula de las batatas dulces.	5.
12	D. José de Monasterio i Murga.	Invencion para las fábricas de papel, blanqueo &c.	5.
13	D. Andres Alvarez Guerra.	Id. para abrir zanjas, dar tajos á la tierra &c. invento Ceres.	10.
14	D. Simon Joaquin Arriaga.	Método para elaborar papel i cartones de paja &c.	5.
15	D. José Volart.	Máquina para adelgazar los hilos de oro i plata.	15.

16	D. Joaquin Tutor.	Proyecto para traer en 40 horas pescado fresco. . . .	5.

1828.

17	D. Lorenzo Calvo i D. Domingo Rojas.	Ferreria de construcion inglesa.	12.
18	D. Juan Bluson i consortes.	Proceder llamado caligrafia.	5.
19	D. Francisco de Paula Hidalgo	Tinta para barnizar botas i zapatos &c.	5.
20	D. Francisco Diaz.	Fabricacion de sombreros de paja.	5.
21	D. Martin Bornes.	Proceder para obtener el ácido para la fabricacion de la sal saturno.	10.
22	D. Juan José Vital.	Máquina para hilar.	5.
23, 24	D. Gabriel de Ibarzabal i Constante.	Molinos de harina horizontal. Molino vertical de hierro. .	10.
25	D. Gregorio Dominguez de Olmedo.	Máquina llamada campana de Buceo.	10.
26	Mz. Lopez Veciuon.	Sinodores ó cloacas movibles. .	5.
27	D. Diego María Lopez. . . .	Máquinas de cilindros para reducir por medio de la presion á barras de hierro dulce las de colado ó fundido.	5.
28	D. Rafael de Rodas.	Proceder para fabricar vidrio con el sulfate de sosa. . . .	5.
29	D. Juan de Dios Gobantes.	Horno para fundicion i máquina para fabricar tubos de conducion ó encañados de plomo, i planchas de lo mismo.	5.
30	D. Enrique J.e Kersten. . . .	Máquina para deslustrar los paños por el vapor.	5.
31	D. Joaquin Ignacio de Minendo.	Máquina para tirar por medio de cilindros planchas de hierro, plomo, i dar al hierro bruto distintas formas.	5.
32	D. José Joaquin Alamo. . .	Máquina para construir molinos harineros.	5.

33 D. Lorenzo Calvo i consorte.	Id. para hilar i torcer.	12.
34 D. José M. Pico.	Seis clases de bocados llamados universales para embridar los caballos i que puedan comer sin desbridarlos.	5.

1829.

35 Compañía de empresas varias.	Fabricacion de alfombras ordinarias..	5.
36 D. Jacome Vassal.	Máquina para amasar la harina i hacer el pan con economía i limpieza.	10.
37 José Sanahuja.	Proceder para purificar i preparar el sebo para la fabricacion de velas.	5.
38 D. Juan Antonio del Adalid.	Fabricacion de botellas de vidrio obscuro i cristal blanco.	5.
39 D. Rafael de Rodas.	Proceder para hacer vidrio blanco fino para vasería i toda clase huecos	5.
40 D. José Arias.	Aparato para mantener el calor en los pies.	5.
41 D. Rafael de Rodas.	Proceder para fabricar vidrio blanco.	5.
42 D. Ramon Diaz i Calle. . . .	Fabricacion de gorras de pelo granaderas, superiores á las de piel de oso.	5.
43 D. Manuel Ramon de Llano i Chavarria.	Aparato para destilar aguardiente.	5.
44 D. Fernando de Llerena. . .	Alambiques para destilar licores.	5.
45 D. Jorge Origoni.	Jabon sin fuego.	5.
46 D. José Bonaplata.	Máquinas para hilar estambre.	5.
47 D. José Luis Casaseca.	Beton para hacer telas impermeables.	5.
48 D. Pablo Bosch Escuder. .	Máquina doble de vapor para desengrasar, cardar, cepillar, suavizar i enlustrar los paños.	5.

48 D. Pablo Bosch Escuder. . .	Máquina doble de vapor para desengrasar, cardar, cepillar, suavizar i enlustrar los paños.	5.
49 D. Damian de Goñi.	Estraccion de la profundidad del agua dulce ó pozos artesianos en Jerez.	5.
50 D. Gabriel Benito de Ibarzabal.	Llaves de escopeta de nueva invencion.	10.
51 D. Segundo Colmenares. . .	Plata—Leche.	5.
52 D. Jaime Ricart.	Máquina para quitar el bello de toda clase de hilos por medio del gás hidrógeno.	15.
53 D. Bartolomé Cabinel. . . .	Máquina para prensar la uva.	5.
54 D. José Bonaplata i consorte.	Id. para urdir, adobar i tejer toda clase de hilos mecánicamente	5.
55 D. Mateo Frates.	Fabricacion del minio.	5.

1830.

66 D. Jaimo Calvell.	Máquina para colchar.	6.
57 D. Juan Reinals.	Id. de baja presion para dar movimiento á un barco de vapor fuerza de 45 cables.	5.
58 D. Vicente Llul.	Id. para hilar la seda por medio de un gás compuesto.	10.
59 D. Pelayo Resera i consorte.	Id. para introducir en las peinas de concha i asta todo género de cuerpos estraños ya sean de pintura ó dorado.	10.
60 La compañía de Reales Diligencias.	Por dos carruajes denominados el uno tricielco i el otro coche de cuatro ruedas iguales.	10.
61 D. Antonio Gomez i Paran.	Para la fabricacion de la parte que llaman caballería en las sillas de montar &c. &.	10.
62 D. Pedro Fabregas.	Máquinas para aserrar mármoles i toda clase de piedras.	5.

63	D. Luis Morins.	Id. para rectificar espíritus i destilar aguardientes. . . .	5.
64	D. Tomas Lopez Calderon.	Id. para amasar pan.	5.
65	D. Roque de Cia.	Id. para serrar i pulimentar piedras.	10.

1831.

66	D. Luis Vallet.	Chimeneas económicas. . . .	5.
67	D. José Bonaplata.	Máquina continua para hilar algodon.	5.
68	D. Gregorio Cruzado. . . .	Id. para moler cacao.	10.
69	D. Isidro N. i Puig.	Id. para aserrar piedra. . . .	5.
70	D. Ignacio Vinyals.	Id. para fabricar cardas. . .	5.
71	D. Valentin Bungaldies. . .	Instrumento para la construccion de muñecas. . . .	5.
72	D. Pedro G. Torrevejano. .	Máquina i horno para loza. .	10.
73	D. Valentin Fernandez. . .	Para curtir pieles con la rama de arándano.	5.
74	D. Eugenio Moraza.	Para algalias, pezoneras i presarios de goma elástica.	5.
75	D. Federico Siebert.	Balanza para pesar la moneda.	10.
76	Sres. Taboada i Paran. . .	Baul-catre-mesa.	10.
77	D. Gregorio Cruzada. . . .	Caja para marcar el chocolate.	5.
78	D. Julian la Cabra.	Paños de nueva invencion. .	5.

1832.

79	D. Juan Bautista Guerin. .	Sombreros de seda sobre fieltro impermeables.	5.
80	D. Eusebio Zuluaga.	Cebos fulminantes llamados pistones.	5.
81	D. Manuel Teburier. . . .	Romana accidental.	5.
82	D. Enrique Menardiere. . .	Fusil de nueva invencion. . .	5.
83	D. P. Alcántara Argaiz. . . .	Vino de Champaña.	10.
84	D. Melchor Quintanilla. . .	Máquina para elaborar chocolate.	10.
85	D. José Luis Casaseca. . . .	Alumbrado con el gás de agua.	10.
86	D. Ramon Puig.	Polvos para limpiar la dentadura.	5.
87	D. Juan Gomez.	Máquina para fabricar clavos.	5.
88	D. Juan Perez.	Prensa para ensacar lana. .	5.

89	D. Mariano Coll.	Máquina de vapor para sacar toda clase de piezas de tejidos.	5.
90	D. Casimiro Dominguez i Compañía.	Manteca de vacas salada i preparada como la de Flandes.	5.
91	D. Luis Movins.	Máquina para hacer espíritu de vino de 36.º.	5.
92	D. José Agustin Castera. . .	Sombreros de felpa de seda impermeables.	5.
93	D. José Nicolás Ibarrondo.	Barco mecánico.	5.
94	D. Francisco Toro.	Máquina para moler i cerner harina.	5.

1833.

95	La sociedad anónima de la Concepcion.	Método para estirar el hierro despues de afinado. . .	5.
96	D. Ignacio Villavechia i P. Traverso.	Aderezo industriable á las telas de lana.	5.
97	D. Miguel de Burgos.	Para estereotipar los moldes de la imprenta.	5.
98	La sociedad anónima de la Concepcion.	Para fundir el hierro colado.	5.
99	D. Manuel Agustin de Heredia.	Para fabricar jabon.	5.
100	Frai Joaquin de la Soledad, carmelita.	Imprenta llamada Carmelita.	5.
101	D. Manuel Celaya.	Hebillas de hierro i cadmillas de barbada.	5.
102	P. Alsina i Compañía. . . .	Por la operacion de teñir con colores fuertes i permanentes los pañuelos de seda que llaman granzados.	5.
103	Clave, Fabra i Compañía. .	Máquina para fabricar el tul bobin.	5.
104	D. José Finat.	Id. para reducir á hilos la goma elástica.	5.
105	D. Cárlos Villemhanyz. . .	Por un proceder para la fabricacion de sombreros llamados flamencos.	5.

1834.

106 D. Luis Oseñalde.	Para lustrar el papel blanco é impreso	5.
107 D. Donato Gonzalez Saravia.	Invencion de una pasta ó betun de piedra arcillosa i tobiza para suplir á las tejas.	5.
108 D. Antonio Herman.	Introduccion para la fabricacion de pan comun : leche crisinies , otras pastas con levaduras de houblon , (lúpulo).	5.
109 D. Juan Francisco Didelot de la Forie.	Introduccion para usar máquinas para hilar lantoquia , ó cardado de la seda.	5.

Sacado al pie de la letra del Real Conservatorio de Artes.

Es digno de advertencia que en ningun pais, escepto los Estados-Unidos , (véase el cuadro al fólio 312) los derechos ó costos para obtener una patente , son mas moderados que en España. Tambien debe observarse que la concesion no garantiza la escelencia del método ó invencion , ni aun su novedad. Los interesados que solicitan i pagan el privilegio , i el público que le adopta ó desecha son las partes legales , i cuando el procedimiento ofrece perjuicio de tercero con respecto á la propiedad de la invencion ó esclusion de su uso , este acude en derecho contra la usurpacion ; i si no hai utilidad en el invento , la indiferencia es la recompensa ; pero al admitirse la solicitud de modo alguno se califica , ni la novedad , ni su importancia (T).

ÍNDICE

Del contenido de esta obra.

PRIMERA PARTE.

Mecánica-práctica

CAPITULO I.

CAPITULO II.

CAPITULO III.

CAPITULO IV.

CAPITULO V.

CAPITULO VI.

CAPITULO VII.

CAPITULO VIII.

CAPITULO IX.

CAPITULO X.

CAPITULO XI.

CAPITULO XII.

SEGUNDA PARTE.

De la economía política, é interior de las manufacturas.

CAPITULO XIII.

CAPITULO XIV.

CAPITULO XV.

CAPITULO XVI.

CAPITULO XVII.

CAPITULO XVIII.

CAPITULO XIX.

CAPITULO XX.

CAPITULO XXI.

CAPITULO XXII.

CAPITULO XXIII.

CAPITULO XXIV.

CAPITULO XXV.

CAPITULO XXVI.

CAPITULO XXVII.

CAPITULO XXVIII.

CAPITULO XXIX.

CAPITULO XXX.

CAPITULO XXXI.

CAPITULO XXXII.

CAPITULO XXXIII.

CAPITULO XXXIV.

CAPITULO XXXV.

IMPRENTA DE I. SANCHA.